

Bilbao, July 10, 2016

BCAM Summer School on Advanced Computation in Fluid Mechanics - "New Theory of Flight" successfully ended

- June 29 to July 1, 2016, *BCAM Bilbao, Basque Country, Spain*
- Organized by *Johan JANSSON, BCAM, Research Line Leader, BCAM Researcher, and Johan HOFFMAN, BCAM External Scientific Member and also members of KTH, Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden*

The overall objective of this advanced course was taught to analyze and use the finite element technology to model fluid dynamics Reynolds numbers, introducing the Navier-Stokes as a basic model and adaptive methods for calculating approximate solutions in a new approach modeling calculations general turbulence Galerkin (G2) or Simulation Finite Element Method (FEM or FEM) direct (DFS). This allows an adaptable and economic prediction parameter free aerodynamic forces at a high Reynolds number using a residual base stabilization as turbulence model.

In addition, a new model of separation of turbulent flow with a boundary condition of sliding along with detailed calculations of DFS allows understanding of the fundamental mechanisms of flight, generation of drag and lift aerodynamics, with applications in a multitude of domains, such as vehicles, vessels and aircraft aerodynamics, aerodynamics of ball sports and flow in urban environments.

The theoretical part of the course was based on the analysis of the stability of the numerical method and goal oriented estimated posteriori error and the practical part focused on software application of finite element methods for the Navier-Stokes equations in FENICS automated framework for solving partial differential equations, including adaptive mesh refinement, methods and applications on supercomputers. Laboratory work was performed in FENICS, Phyton interface, DFS, FENICS-HPC

After the course students should be able to:

- * Represent the concepts of weak solution and weak singularity
- * Derive energy estimates of the underlying equations and approximations DFS
- * Derive output error in DFS post through duality
- * Analyze the overall effect of the boundary conditions of skin friction in the DFS calculations
- * Use the FENICS software for flow calculations adaptation error control.

Besides *Johan JANSSON* and *Johan JANSSON* offering main courses, *Roland BECKER*, Universite de Pau, France, offered the talk *Optimal control managers*.

More info:

<http://www.bcamath.org/en/workshops/ntf>

La Escuela de Verano DE BCAM en Computación Avanzada en Mecánica de Fluidos - "New Theory of Flight"- ha concluido con éxito

- Junio 29 a Julio 1, 2016, BCAM-Bilbao, Basque Country, Spain
- Organizada por [Johan JANSSON](#), BCAM Research Line Leader, BCAM Researcher, y [Johan HOFFMAN](#), BCAM External Scientific Member y también miembros del [KTH](#), Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden

El objetivo general de este curso avanzado fue enseñar a analizar y utilizar la tecnología de elementos finitos para modelar la dinámica de fluidos en números de Reynolds, introduciendo las ecuaciones de Navier-Stokes como modelo básico y métodos adaptativos para calcular soluciones aproximadas en un nuevo enfoque de modelado de cálculos de turbulencia general de Galerkin (G2) o Simulación de Método de Elementos Finitos (MEF o FEM) directa (DFS). Ello permite un adaptable y económico parámetro de predicción libre de las fuerzas aerodinámicas en un elevado número de Reynolds utilizando una estabilización con base residual como modelo de turbulencia.

Además, un nuevo modelo de separación de flujo turbulento con una condición de contorno de deslizamiento junto con cálculos detallados de DFS permite la comprensión de los mecanismos fundamentales del vuelo, generación de arrastre y elevación en la aerodinámica, con aplicaciones en una multitud de dominios, tales como vehículos, buques y aeronaves aerodinámicas, la aerodinámica de los deportes de pelota y fluir en los entornos urbanos.

La parte teórica del curso se basó en el análisis de la estabilidad del método numérico y el objetivo orientado a una estimación del error a posteriori y la parte práctica se enfocó en aplicación informática de métodos de elementos finitos para las ecuaciones de Navier-Stokes en el marco automatizado FENICS para la solución de ecuaciones diferenciales parciales, incluyendo el refinamiento de malla adaptativa, y aplicaciones de los métodos en los superordenadores. Se realizó trabajo de laboratorio en FENICS, Python interface, DFS, FENICS-HPC

Tras el curso los alumnos deberán ser capaces de:

- * Representar los conceptos de solución débil y la singularidad débil
- * Derivar estimaciones de energía de las ecuaciones subyacentes y aproximaciones DFS
- * Derivar del error de salida en la SSE a posteriori por medio de la dualidad
- * Analizar el efecto global de las condiciones de contorno de fricción de la piel en los cálculos DFS
- * Utilizar el software FENICS para cálculos de flujo de adaptación con el control de errores.

Además de [Johan JANSSON](#) y [Johan HOFFMAN](#), encargados principales de ofrecer los cursos, [Roland BECKER](#), Université de Pau, France, ofreció la charla **Manejadores de control óptimo**.

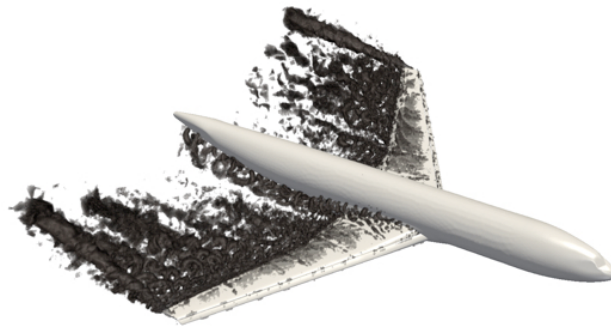
Más info:

<http://www.bcamath.org/en/workshops/ntf>

Summer School on Advanced Computation in Fluid Mechanics New Theory of Flight

June 29 - July 1, 2016

BCAM - Basque Center for Applied Mathematics
Mazarredo 14, Bilbao, Basque Country, Spain



The general aim is that the students should learn to analyse and use adaptive finite element technology to model fluid dynamics at high Reynolds numbers. After the course the students should be able to:

- account for the concepts of weak solution and weak uniqueness
- derive energy estimates for the underlying equations and DFS approximations
- derive a posteriori error estimates for output in DFS by means of duality
- analyse the global effect of skin friction boundary conditions in DFS computations
- use FEniCS software for adaptive flow computations with error control.

The main focus of the course is high Reynolds number incompressible flow and the following fundamental problems:

- turbulence
- flow separation
- generation of drag and lift in aerodynamics with applications in a multitude of domains, such as vehicle, ship and aircraft aerodynamics, aerodynamics of ball sports, and flow in urban environments.

Organizers and lecturers:

Johan JANSSON (BCAM and KTH)
Johan HOFFMAN (KTH and BCAM)

<http://www.bcamath.org/en/workshops/ntf>