

Llamado a beca doctoral de Conicet

Desarrollo de algoritmos para el acoplamiento de códigos para la resolución de problemas multifísica con mallas no coincidentes

(Directores: Dres. Gustavo Ríos Rodríguez, Luciano Garelli, Mario Storti.
e-mail: gusadrr(at)yahoo.com.ar)

En la resolución mediante métodos numéricos de problemas de interacción fluido estructura (FSI por Fluid Structure Interaction), se debe considerar que, en general, se requiere que la malla utilizada para discretizar el dominio del fluido posea elementos de tamaño mucho menor que los utilizados para discretizar el dominio de la estructura. En el caso de estrategias de solución débilmente acopladas, las ecuaciones del fluido y de la estructura son resueltas por etapas, lo que permite reutilizar solvers especializados para cada una de ellas. Sin embargo, en estos casos, se debe atender principalmente la transferencia de información entre los códigos ya que las mallas no serán coincidentes en las interfaces entre el fluido y la estructura. Dicha transferencia se subdivide en las etapas de proyección de la carga desde la malla de contorno del fluido hacia la de la estructura, en el seguimiento de interfaces de la malla de la estructura y en la sincronización entre los códigos. El procedimiento de proyección de la carga debe ser conservativo y si la solución en el fluido presenta discontinuidades tipo salto y se utilizan esquemas de alto orden para el cálculo de la solución, el esquema de proyección debe preservar la monotonidad para evitar la presencia de oscilaciones espurias. Por otro lado, existen distintos procedimientos para transferir la deformación geométrica de la malla de la estructura hacia la malla del fluido, entre ellos el de seguimiento mediante vectores distancia inicial y el tracking conservativo. El objetivo general de este plan de trabajo consiste en el desarrollo y aplicación de una herramienta computacional que permita resolver numéricamente problemas FSI de gran escala, explotando las capacidades de códigos computacionales paralelos ya desarrollados y extensamente validados. Luego, el objetivo específico será desarrollar algoritmos que permitan realizar la proyección monótona y conservativa de datos desde una malla de contorno a otra, así como también el seguimiento de interfaces, en el contexto de resolución en paralelo de problemas de FSI en computadoras de memoria distribuida, considerando que las mallas son no coincidentes en la interfaz. Se contempla utilizar técnicas del tipo flux-corrected transport (FCT) para garantizar la monotonidad de la solución proyectada.

Material adicional:

A. de Boer., Computational fluid-structure interaction. Spatial coupling, coupling shell and mesh deformation. PhD thesis, Technische Universiteit Delft, December 2008.

Bazilevs Y., Takizawa K., Tezduyar T., Computational Fluid-Structure Interaction, Methods and Applications. Wiley Series in Computational Mechanics. Jon Wiley & Sons Ltd, 2013.

Gatzhammer B., Efficient and Flexible Partitioned Simulation of Fluid-Structure Interactions. PhD Thesis, Technische Universität München, 2014.