



Un método variacional multiescala basado en proyección con leyes de pared: aplicación a flujos incompresibles y modelado de turbulencia

Samuele Rubino¹

Los métodos de multiescala variacional (VMS) se utilizan cada vez más como una válida alternativa a modelos de tipo LES (Large Eddy Simulation) para la simulación de flujos incompresibles en régimen laminar y turbulento, ya que proporcionan una precisión similar, y evitan algunas desventajas.

La simulación de flujos limitados por paredes sólidas a través de modelos VMS, sin embargo, puede llegar a ser muy costosa en términos de recursos computacionales debido al cálculo de las capas límite, que requiere un mallado muy fino en la dirección normal a las paredes. Una alternativa para superar esta dificultad viene dada por el uso de leyes de pared. Las leyes de pared son ampliamente utilizadas en la simulación de la turbulencia en Ingeniería, usualmente en modelos de tipo RANS (Reynolds Averaged Navier-Stokes).

En esta charla, nos centramos en el uso de modelos VMS-LES con condiciones de contorno mixtas, que incluyen leyes de pared. Proponemos trabajar con un modelo de proyección VMS-LES, que proporciona una separación del flujo en tres escalas. Para proponer un método numérico viable para la aproximación de flujos laminares y turbulentos, también consideramos la combinación con métodos estabilizados de alto orden, que encajan perfectamente en el marco VMS [1]. El análisis numérico y la validación a través de la simulación de flujos relevantes en Ingeniería justifican el interés de nuestro enfoque. El método propuesto proporciona resultados similares a los de otros modelos VMS más complejos existentes en la literatura, y ofrece un buen balance entre precisión y complejidad computacional [2].

Referencias

- [1] N. Ahmed, T. Chacón Rebollo, V. John, S. Rubino: Stability and error estimates of the fully discrete NSE with LPS methods, *Preprint*.
- [2] T. Chacón Rebollo, M. Gómez Mármol, S. Rubino: Numerical analysis of a finite element projection-based VMS turbulence model with wall laws, *Comput. Methods Appl. Mech. Engrg.* **285** (2015), 379–405.

¹Departamento de Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico
Universidad de Sevilla
C/ Tarfia s/n., Campus Reina Mercedes, 41012 Sevilla, Spain
samuele@us.es