

# Aumento de la eficiencia de un método de descomposición de dominio mediante estimaciones a posteriori.

D. FRANCO CORONIL, T. CHACÓN REBOLLO, E. CHACÓN VERA

Dpto. Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico, Univ. de Sevilla

franco@us.es, chacon@us.es, eliseo@us.es

C. BENARDI

Lab. Jacques-Louis Lions, C. N. R. S. et Univ. Pierre et Marie Curie

bernardi@ann.jussieu.fr

## Resumen

En este trabajo introducimos un método de descomposición de dominio sin solapamiento con penalización, que viene motivado a partir de un análisis del error a posteriori del método estudiado por T. Chacón y E. Chacón en [1] y [2].

Este método, fuerza la continuidad de las variables entre subdominios adyacentes, mediante un técnica de penalización. Si denotamos esta interface por  $\Gamma$ , la técnica consiste en añadir un término de penalización  $L^2(\Gamma)$  a una formulación variacional adecuada, que asegura la continuidad de los flujos a través de la interface. Este método proporciona soluciones bastante precisas, pero tiene una tasa de convergencia bastante lenta. En [2], se propusieron algunas soluciones a este problema, en particular el uso de técnicas generales de aceleración de sucesiones, tales como el método de Aitken o el del Polinomio de Extrapolación Minimal.

Con el objetivo de mejorar la tasa de convergencia del método, en este trabajo, introducimos una nueva versión del método en la cual un término de penalización  $H_{00}^{1/2}(\Gamma)$  reemplaza el término  $L^2(\Gamma)$  del método original de [2]. De esta forma se fuerza a que el salto de las incógnitas a lo largo de la interface se anule, en un sentido más fuerte.

La elección de este nuevo término es sugerido a partir del análisis de error a posteriori del método de descomposición de dominio introducido en [2], que presentamos en este trabajo. En realidad, el punto esencial de nuestro trabajo es que, si la penalización  $L^2(\Gamma)$  es reemplazada por la penalización  $H_{00}^{1/2}(\Gamma)$ , el número de iteraciones necesarias para que el método de descomposición de dominio alcance una solución con un error del mismo orden que el error de discretización, se reduce drásticamente.

Además, este análisis de error a posteriori proporciona de modo independiente indicadores de error tanto para el error de penalización como para el de discretización. Estos indicadores nos han permitido desarrollar estrategias computacionales con el objetivo de mejorar aun más los resultados numéricos. Estas estrategias las hemos aplicado en los siguientes casos:

- Por un lado, para determinar un valor óptimo para el parámetro de penalización para una malla fija.
- Por otro lado, para la determinación conjunta tanto de valores óptimos para el parámetro de penalización como de mallas óptimas (mallas adaptadas). En los ensayos realizados hasta ahora hemos obtenido una reducción de al menos 50% del costo computacional.

Sección en el CEDYA 2007: AN

## Referencias

- [1] Chacón Rebollo, T., Chacón Vera, E., *A non-overlapping domain decomposition method for the Stokes equations via a penalty term on the interface*. C.R. Acad. Sci. Paris, t. 334, Série I (2002), 1–16.
- [2] Chacón Rebollo, T., Chacón Vera, E., *Study of a non-overlapping domain decomposition method: Poisson and Stokes problems*. Appl. Numer. Math., 48 (2004), 169–194.