

## SIMULACIÓN NUMÉRICA DEL FLUJO A BAJO NÚMERO DE REYNOLDS ALREDEDOR DE CUERPOS CERRADOS. EXTENSIÓN DEL CÓDIGO GBEM MEDIANTE COARRREGLOS

### NUMERICAL SIMULATION OF THE LOW REYNOLDS NUMBER FLOW AROUND CLOSED BODIES. EXTENSION OF THE GBEM CODE WITH COARRAYS

Sofía S. Sarraf<sup>a</sup>, Ezequiel J. López<sup>a</sup>, Gustavo A. Ríos Rodríguez<sup>b</sup>, Laura Battaglia<sup>b</sup> y Jorge D'Elía<sup>b</sup>

<sup>a</sup>*Instituto de Investigación en Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería (IITCI), Universidad Nacional del Comahue (UNComa), CONICET, Buenos Aires 1400, 8300 Neuquén, Argentina, <https://iitci.conicet.gov.ar/>, (sofia.sarraf, ezequiel.lopez)@fain.uncoma.edu.ar*

<sup>b</sup>*Centro de Investigación en Métodos Computacionales (CIMEC), Universidad Nacional del Litoral (UNL), CONICET, Predio CONICET "Dr. Alberto Cassano", colec. RN 168 s/n – Par. El Pozo, 3000 Santa Fe, Argentina, <https://cimec.org.ar/>, (gusadrr,lbattaglia,jdelia)@santafe-conicet.gov.ar*

**Palabras clave:** flujo de Stokes, elementos de borde, *Partitioned Global Address Space* (PGAS), coarreglos.

**Resumen.** El código computacional GBEM se basa en el *Boundary Element Method* (BEM) y está orientado principalmente a flujos de Stokes usando, o bien colocación por puntos, o bien ponderación de Galerkin (e.g. ver Sarraf et al., *Mecánica Computacional*, vol. XXXVI: 1253–1262 (2018)). Por otra parte, el modelo coarray es un conjunto de extensiones en el lenguaje de programación fortran diseñado como el cambio más pequeño posible para convertirlo en un lenguaje de programación paralelo. Utiliza un espacio de direcciones global particionado siguiendo el esquema de paralelización SPMD (*Single-Program Multiple-Data*). Esta extensión es parte del estándar desde Fortran 2008 (ISO/IEC 1539-1:2010). La presente línea de trabajo apunta extender el código GBEM para su uso opcional con coarreglos utilizando procesadores x86\_64-pc-linux-gnu. Se incluye la aplicación de la metodología propuesta a casos de ensayo tomados de la literatura.

**Keywords:** Stokes flow, boundary elements, *Partitioned Global Address Space* (PGAS), coarrays.

**Abstract.** The computational code GBEM is based on the boundary element method (BEM) and is mainly oriented to external Stokes flows using either point collocation or Galerkin weighting (e.g. see Sarraf et al., *Computational Mechanics*, vol. XXXVI: 1253–1262 (2018)). On the other hand, the coarray model is a set of extensions in the fortran programming language designed as the smallest possible change to make it a parallel programming language. It is based on a *Partitioned Global Address Space* (PGAS) following the SPMD (*Single Program Multiple Data*) parallelization scheme. This extension is included since the Fortran 2008 standard (ISO/IEC 1539-1:2010). This work line aims to extend the GBEM code for an optional use with coarrays through x86\_64-pc-linux-gnu processors. The application of the proposed methodology to test cases taken from the literature is included.