

Método de contacto numérico para grandes deformaciones basado en el método Mortar y la integración mediante el método de la colocación obtenido mediante la diferenciación automática

Congreso de Métodos Numéricos en Ingeniería – CNM 2017

Vicente Mataix Ferrándiz*, Riccardo Rossi*, Mohamed Khalil† Eugenio Oñate Ibañez de Navarra*

* Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE)
Universidad Politécnica de Cataluña, Campus Norte UPC, 08034 Barcelona, España
E-mail: vmataix@cimne.upc.edu, rrossi@cimne.upc.edu, onate@cimne.upc.edu

† Lehrstuhl für Statik
Technische Universität München, Arcisstr. 21, Munich 80333, Alemania
E-mail: mohamed.khalil@tum.de

RESUMEN

Los métodos de contacto numérico[2] suponen siempre un reto, especialmente en el caso de grandes deformaciones y/o desplazamientos y fenómenos de fricción, por lo que dentro de la literatura existen multitud de alternativas. A la hora de implementar alguno de estas metodologías es interesante que existan la menor cantidad de variables dependientes del usuario posibles, así como que el método permita resolver la mayor cantidad posible de problemas.

La alternativa presentada por los autores consiste en un método de segmento-a-segmento[1] (denominado Mortar) empleando multiplicadores de Lagrange como método de optimización. Los autores presentan un método de contacto que sustituye la compleja y costosa integración exacta del dominio en contacto mediante puntos de colocación, donde se consideran puntos de integración uniformemente distribuidos dentro del dominio esclavo. Este método es considerablemente más rápido que la alternativa empleando la integración exacta Mortar, a coste de precisión en la metodología. Para un correcto funcionamiento del método es necesario linearizar[1, 3] tantos términos como sea posible, para reducir el dicho esfuerzo se opta por emplear el método de la diferenciación automática[4] para obtener expresiones cerradas.

El método se ha implementado en Kratos Multiphysics, un software de código abierto. Se presentaron distintos test para validación, así como ejemplos industriales en lo que se demuestra el buen funcionamiento del método.

REFERENCIAS

- [1] Popp, A. (2012, July). *Mortar Methods for Computational Contact Mechanics and General Interface Problems*. Technische Universität München.
- [2] Wriggers, P. (2006). *Computational Contact Mechanics* (2nd ed.). Springer.
- [3] Zienkiewicz, O. C., Taylor, R. L., & Fox, D. (2014). *The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics* (7th ed.). Butterworth-Heinemann.
- [4] Rall, Louis B. (1981). *Automatic Differentiation: Techniques and Applications. Lecture Notes in Computer Science. 120*. Springer. ISBN 3-540-10861-0.