

Adaptación del error de discretización en optimización de forma con algoritmos evolutivos basado en análisis estadístico

Eva María Sánchez-Orgaz, José Albelda*, Manuel Tur y Juan José Ródenas

Centro de Investigación en Ingeniería Mecánica (CIIM)

Universidad Politécnica de Valencia

Camino de Vera, s/n, Edificio 5E, 46022 Valencia, Spain

e-mail: evsncor@upvnet.upv.es, {jalbelda, manuel.tur, jjrodena}@mcm.upv.es

web page: <http://www.upv.es>

RESUMEN

La precisión de los análisis mediante el método de los elementos finitos (MEF) usados en optimización de forma de componentes estructurales influye sobre el comportamiento del optimizador dado que los errores numéricos intrínsecamente asociados al MEF pueden “contaminar” el proceso [1]. Para que el comportamiento del optimizador sea adecuado es necesario garantizar un cierto nivel de calidad de las soluciones que aporta el MEF. Normalmente esto se consigue mediante la realización de procesos de mallado adaptativo, aunque esto conlleva un considerable coste computacional. En [2] se mostró que la precisión del análisis de MEF en las primeras fases de proceso de optimización no afecta significativamente a la evolución inicial del proceso. Este hecho sugiere la conveniencia de ajustar el nivel de precisión de los análisis MEF a lo largo del proceso de optimización.

Dicha adaptación de la precisión de los análisis MEF requiere estimar lo próximo que se encuentra en cada momento el proceso de optimización a la solución óptima que, por otro lado, es desconocida. En los procedimientos de optimización evolutivos la evolución del valor de la función objetivo del mejor individuo encontrado puede tratarse como una variable estadística. En este trabajo se propone ajustar dicha variable estadística a un modelo de probabilidad adecuado para estimar el valor de la función objetivo para la solución óptima. Este valor puede utilizarse para cuantificar la distancia del mejor individuo al óptimo y, con ello, adaptar dinámicamente el nivel de precisión de los análisis MEF a lo largo de la optimización.

AGRADECIMIENTOS

Con la ayuda de la Generalitat Valenciana (PROMETEO/2016/007) y el Ministerio de Educación y Ciencia a través del proyecto *Personalización de implantes mediante modelos de elementos finitos a partir de imágenes médicas 3D. FEM4u*. DPI2013-46317-R.

REFERENCIAS

- [1] G Bugada, JJ Ródenas and Eugenio Oñate. “An integration of a low cost adaptive remeshing strategy in the solution of structural shape optimization problems using evolutionary methods”, *Computers & Structures*. **86**, 1563-1578 (2008).
- [2] JJ Ródenas, G Bugada, J Albelda and E Oñate. “On the need for the use of error-controlled finite element analyses in structural shape optimization processes”. *International Journal for Numerical Methods in Engineering*. **87**, 1105-1126 (2011).