

UNA TÉCNICA DE OPTIMIZACIÓN TOPOLOGICA CONSIDERANDO MÚLTIPLES MATERIALES

A MULTIPLE MATERIALS TOPOLOGY OPTIMIZATION TECHNIQUE

Augusto A. Romero Onco^a y Sebastián M. Giusti^a

^a*Departamento de Ingeniería Civil - GIDMA. Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba. Maestro López esq. Cruz Roja Argentina. Ciudad Universitaria C.P.A. X5016ZAA. Córdoba Capital. Córdoba. Argentina. aromero@frc.utn.edu.ar; sgiusti@frc.utn.edu.ar
<http://www.frc.utn.edu.ar/>*

Palabras clave: Derivada Topológica, Optimización Estructural, Múltiples Materiales.

Resumen. En este trabajo se aborda el problema de encontrar la distribución óptima de diversos materiales en un contexto de optimización topológica estructural. La distribución óptima de materiales estructurales es obtenida a partir de fases materiales virtuales. El dominio geométrico de cada fase material virtual es representado por una curva de nivel (level-set). Luego, son determinadas las funciones características asociadas a cada curva de nivel, y a través de su combinación se obtienen la distribución final de materiales estructurales en el dominio. Esta metodología permite representar $n+1$ materiales (una de ellos corresponde el vacío) utilizando n funciones level-set, lo cual asegura la no superposición de regiones materiales en el dominio de proyecto. La evolución de estas funciones level-set determina la óptima distribución de materiales. Para gobernar dicha evolución se utilizan procedimientos basados en el concepto de derivada topológica. Se presentan los conceptos fundamentales del método y diversos ejemplos numéricos de aplicación a problemas de optimización estructural topológica.
Keywords: Topological Derivative, Structural Optimization, Multiple Materials.

Abstract. This work addresses the problem of finding the optimal multiple material distribution in a structural topological optimization context. The optimum distribution of structural materials is obtained from virtual material phases. A level-set function is used in order to represent each virtual material phase domain. The characteristic function of each level-set function is determined and, by means of a certain combination of them, the final distribution of structural materials is obtained. This methodology allows representing $n+1$ materials (structural materials + void) using only n level-set functions, which ensures no overlapping regions on the domain. The evolution of these level-set functions determines optimal material distribution. In order to govern that evolution, procedures based on topological derivative concepts are used. Fundamental concepts of the method and several numerical application examples of structural topological problems are presented.