

DISEÑO DE ACTUADORES FLEXIBLES MULTIFÍSICOS BASADO EN DERIVADA TOPOLÓGICA

TOPOLOGICAL DERIVATIVE-BASED DESIGN OF MULIPHYSICS COMPLIANT ACTUATORS

Augusto A. Romero Onco y Sebastián M. Giusti

*Departamento de Ingeniería Civil – GIDMA. Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional
Córdoba. Maestro M. 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.investigacion.frc.utn.edu.ar/gidma/>*

Palabras clave: Actuadores flexibles, Derivada Topológica, Sistemas multifísicos.

Resumen. Este trabajo se enfoca en el diseño de actuadores flexibles gobernados por fenómenos multifísicos. El objetivo es obtener diseños óptimos de actuadores electro-termo-mecánicos forzados mediante calentamiento Joule. Se consideran problemas de diseño bidimensionales usando modelos cinemáticos y constitutivos lineales acoplados unidireccionalmente, esto es, el campo de solución del problema eléctrico afecta al térmico y este a su vez al mecánico, pero lo contrario no sucede. Las soluciones de las ecuaciones de estado se obtienen mediante el método de los elementos finitos, y el diseño de estos dispositivos se logra mediante un algoritmo de optimización topológica basado en la evolución de curvas level-set guiada por la derivada topológica del problema. Se presenta marco teórico y ejemplos.
Keywords: Compliant actuators, Topological Derivatives, Multiphysics systems.

Abstract. This work focuses on the design of flexible actuators governed by multiphysics phenomena. The objective is to obtain optimal designs of electro-thermo-mechanical actuators forced by Joule heating. Two-dimensional design problems are considered using unidirectionally coupled linear kinematic and constitutive models, i.e., the solution field of the electrical problem affects the thermal one and this, in turn, affects the mechanical one, but the opposite does not happen. The solution to the state equations is obtained employing the finite element method, and the design of these devices is carried out by a topology optimization algorithm based on the level-set method. Topological derivatives associated with the problem at hand are used to guide the level-set function evolution. Theoretical framework and applicative examples are presented.