

MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS GENERALIZADOS: ESTRATÉGIA GLOBAL-LOCAL APLICADA A MODELOS 3D

GENERALIZED FINITE ELEMENT METHODS: GLOBAL-LOCAL STRATEGY APPLIED TO 3D MODELS

Karla Fernanda dos Santos¹, Felício Bruzzi Barros²

- ¹. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Estruturas da Universidade Federal de Minas Gerais; karlinhal100@gmail.com.
- ². Professor do Departamento de Engenharia de Estruturas da Universidade Federal de Minas Gerais; felicio@dees.ufmg.br.

Resumo. O Método dos Elementos Finitos Generalizados (MEFG) consolidou-se no meio científico como uma ferramenta muito útil na resolução de modelos estruturais complexos de forma aproximada com eficácia. Trata-se de uma formulação não convencional do Método dos Elementos Finitos (MEF), na medida em que há a expansão do campo de soluções a partir da utilização de funções de enriquecimento associadas aos nós. Essas funções de enriquecimento podem ser funções singulares oriundas de deduções analíticas, funções polinomiais ou até mesmo funções resultantes de outros processos de solução, como é o caso da estratégia Global-Local. A técnica Global-Local consiste em resolver separadamente parte do problema global completo, como por exemplo, regiões que contêm reentrâncias ou trincas e devolver o resultado dessa análise como forma de enriquecimento para o problema global. Desta maneira é permitido que se faça uma malha global inicial mais grosseira e uma malha local mais refinada, detalhando o problema somente onde realmente há demanda, reduzindo assim os custos computacionais. O INSANE (INteractive Structural ANALYSIS Environment) é uma plataforma computacional em desenvolvimento do Departamento de Engenharia de Estruturas (DEES) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), implementado em linguagem de programação JAVA e tem como objetivo analisar estruturas de interesse da engenharia. O Sistema INSANE já possui implementados métodos de resolução de modelos utilizando o MEFG e a técnica Global-Local para problemas de duas dimensões. Este trabalho propõe a expansão do sistema para contemplar modelos em três dimensões, tornando o sistema ainda mais completo.

Palavras-chave: Método dos Elementos Finitos (MEF), Enriquecimento com Partição da Unidade, Método dos Elementos Finitos Generalizados (MEFG), Estratégia Global-Local, Programação Orientada a Objetos (POO).

Abstract. The Generalized Finite Element Method (GFEM) was consolidated in the scientific field as a very useful tool in the resolution of complex structural models in an approximate way with effectiveness. This is a non conventional formulation of the Finite Element Method (FEM), in that there is an expansion of the solution field from the use of enrichment functions associated with the nodes. These enrichment functions can be singular functions derived from analytic deductions, polynomial functions, or even functions resulting from other solution processes, such as the Global-Local strategy. The Global-Local technique consists of solving separately part of the complete global problem, for example, regions that contain indentations or cracks, and return the result of that analysis as a form of enrichment for the global problem. In this way it is allowed to make a more coarse initial global mesh and a more refined local mesh, detailing the problem only where demand really exists, thus reducing computational costs. The INSANE (INteractive Structural ANALYSIS ENVIRONMENT) is a developing computer platform of the Department of Structural Engineering (DEES) of the Federal University of Minas Gerais (UFMG), implemented in JAVA programming language and has the objective of analyse structures of engineering interest. The INSANE System is currently able to solve by GFEM and the Global-Local technique two-dimensional problems. This work proposes the expansion of the system to contemplate models in three dimensions, making the system even more complete.

Keywords: Finite Element Method (FEM), Enrichment with Partition of the Unit, Generalized Finite Element Method (GFEM), Global-Local Strategy, Object Oriented Programming (OOP).