

Resumo

No presente trabalho é desenvolvido um programa de elementos finitos que permite a análise linear elástica de estruturas. As alterações efectuadas visam dotar o programa de maior capacidade e versatilidade no domínio da modelação estrutural, permitindo uma melhor aproximação entre o modelo de elementos finitos e a estrutura real.

Descrevem-se os procedimentos necessários à implementação de transformações de graus de liberdade, estabelecendo-se as equações de transformação para rotações e restrições lineares de deslocamentos.

São apresentados e discutidos dois modelos que permitem a utilização simultânea de diferentes tipos de elementos. O modelo adoptado baseia-se na imposição de um campo de deslocamentos ao longo da interface dos elementos a unir. A compatibilização dos deslocamentos é efectuada recorrendo às transformações de graus de liberdade.

Implementaram-se dois novos tipos de elementos: os elementos de casca de superfície média plana e os elementos de junta. Descreve-se a formulação destes dois elementos e apresentam-se exemplos nos quais é avaliado o seu comportamento.

Procurou-se que todas as alterações efectuadas no programa fossem de fácil manipulação e facilitassem a utilização do programa no estudo e dimensionamento de estruturas. Este aspecto é ilustrado com a análise de uma estrutura de fundação do tipo ensoleiramento geral.

Abstract

This work deals with the development of a finite element program that allows a linear elastic analysis of structures. The accomplished changes tend to give the program more capacity and versatility in the scope of structural modelling, providing a better approach between the finite element model and the real structure.

The necessary proceedings to the implementation of the transformations of degrees of freedom are described, establishing the equations of transformation for rotations and the linear constraints of displacements.

Two models which admit the simultaneous usage of different types of elements are presented and discussed. The adopted model is based on a prescribed displacement field along the interface of the elements to connect. The consistency of the displacements is performed using transformations of degrees of freedom.

Two new types of elements are designed: the flat shell elements and the interface elements. The formulation of these two elements is described as well as examples in which the applications of those elements is presented.

It was intended that all the accomplished alterations in the program were to be of simple manipulation and to ease the usage of the program in the study and design of structures. This aspect is pointed out with the analysis of a mat foundation structure.