

Resumo

No presente trabalho apresenta-se o desenvolvimento de um modelo para o tratamento, análise e dimensionamento, de meios irregulares bidimensionais de betão armado pelo método escora-tirante.

A formulação apresentada permite resolver os seguintes problemas: (1) determinar a distribuição de armadura óptima na estrutura e (2) determinar a carga de colapso da estrutura supondo conhecidas a quantidade e localização das armaduras.

O modelo baseia-se na aplicação dos teoremas da análise plástica limite e desenvolve-se em duas fases fundamentais.

Na primeira fase o meio estrutural é discretizado através de uma malha de escoras e tirantes realizando uma estrutura articulada complexa cujo equilíbrio é garantido pela imposição do equilíbrio em cada nó. A exequibilidade do modelo pode ser imposta através das condições que limitam as secções das diversas escoras possíveis. Acrescentando uma condição de minimização da armadura (problema tipo 1) ou maximização da carga (problema tipo 2), obtém-se um programa matemático linear que fornece a solução desejada.

Na segunda fase deverão ser verificadas as tensões no betão. As escoras são dimensionadas de modo a que a resistência efectiva do betão à compressão não seja ultrapassada. Nos nós do modelo são estudados os campos de tensão, que uma vez representados graficamente permitem verificar a exequibilidade do modelo encontrado.

São apresentados alguns exemplos de aplicação que permitem demonstrar as potencialidades da formulação desenvolvida.

Abstract

In the present work it is presented the development of a model for the treatment, analysis and dimensioning, of two-dimensional irregular concrete structures by the strut-and-tie model.

The presented formulation permits to solve the following problems: (1) to determine the optimal distribution of the reinforcement bars in the structure and (2) to determine the collapse load being known the quantity and location of the reinforcement.

The model is based on the theorems of the theory of plasticity. It is developed in two fundamental steps.

In the first one the structure is discretized through a mesh of struts and ties constructing a complex truss whose equilibrium is guaranteed by the conditions which impose the equilibrium in each node. The exequibility of the model may be imposed through conditions which limits the sections of the several possible strut-bars. Adding a condition in order to minimize reinforcement (problem type 1) or

to maximize the load (problem type 2), it is obtained a linear mathematic programme which provides the desired solution.

In the second phase the stress in the concrete should be verified. The struts are dimensioned so that the compressive strenght of the concrete is not exceeded In the nodal zones the stress fields are constructed, which once graphically represented, permits to verify the exequibility of the model.

The examples presented illustrate the pontencialities of the developed formulation.