

GENERALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA DE GRADES RETANGULARES REGULARES BASEADA NA TEORIA MATEMÁTICA DA COMUNICAÇÃO

*Cartographic generalization for rectangular regular grids based upon
mathematical theory of communication*

Henrique Firkowski

Doutorado

Orientador: Carlos Alberto Picanço de Carvalho
Claudia Robbi Sluter

Defesa: 31/07/2002

Resumo: Nesta Tese apresenta-se uma proposta para realizar generalização cartográfica da superfície topográfica representada pelo método da grade retangular regular. A proposição do método de generalização é baseada na Teoria Matemática da Comunicação de Shannon - TMC. Para aplicar a TMC é necessário identificar uma fonte de dados e expressar conceito de similaridade por meio de uma função. Os dados da representação da superfície são tratados como seções verticais do terreno com orientação paralela aos X e Y. As seções verticais paralelas do terreno são consideradas como os eventos aos quais se atribui probabilidades iniciais. Estes eventos são avaliados por uma função com objetivo de detectar similaridades entre eles. Quando são detectadas similaridades entre os eventos a transmissão da informação é prejudicada. O prejuízo da comunicação é tanto maior quanto maior for a ocorrência de similaridades. O valor de similaridade entre dois eventos pode assumir qualquer valor no intervalo $[0,1]$. A existência de similaridades entre os dados incorre em equivocação, isto é, pode haver engano ao interpretar a resposta da comunicação. A existência de equivocação implica em redução da informação útil que se pode obter do sistema de comunicação. Em termos de representação da superfície topográfica, a função de similaridade proposta atua sobre os dados das seções verticais paralelas do terreno. Quando o desnível entre pontos pertencentes a duas seções verticais paralelas do terreno for menor do que um valor de tolerância então pode haver similaridade entre as duas seções. A ocorrência de pares de seções

similares pode indicar que a representação da superfície pode ser realizada sem que se use uma das duas seções similares. O procedimento de detecção de similaridades é aplicado de forma iterativa e aquelas seções consideradas similares podem ser excluídas do conjunto de seções. O resultado da remoção de seções é uma grade retangular irregular que contém apenas os pontos necessários à representação da superfície considerando o critério de similaridade expresso na função de similaridade. São realizados testes com regiões de relevo com diferentes comportamentos, e com variação na orientação da grade retangular. A declividade média da região tem relação com a tolerância para o desnível que é usado na função de similaridade. Os testes realizados mostram que o processo de remoção de seções verticais paralelas do terreno pode ser aplicado à generalização cartográfica de representações da superfície por grades retangulares regulares.

Abstract: This Thesis presents a topographic surface generalization method for the surfaces represented as a regular rectangular grid. The proposition is based on Shannon's Mathematical Theory of Communication - MTC. The application of this theory requires the identification of a data source as well as the expression of a similarity concept to be used on that data. The grid data is considered as vertical terrain sections parallel to the X and Y axes. For the purpose of the MTC these vertical terrain sections are considered to be events and thus can have probability values associated. These events are evaluated by a similarity function. In the case of presence of similarity among a pair of vertical terrain sections the communication process can be affected. The similarity value a pair of vertical terrain sections can assume is defined in $[0,1]$ interval. The presence of similarities among events implies in equivocation, that is, it can result in misunderstanding of received information. An increment in the occurrence of similarities results in increment to the equivocation value. Equivocation implies in reduction of useful information the system can transmit. In terms of topographic surface representation, the similarity function acts on the vertical terrain sections. When the difference between two altitudes of two parallel vertical terrain sections is lower than a tolerance value then these points can contribute to the similarity value of that pair of sections. The existence of similar pairs of vertical terrain sections allows to suppose that one of them can be discarded for the purpose of surface representation. The detection of similarities can be applied iteratively and the similar sections can be excluded from the data set. The result is a rectangular irregular grid data set that contains the points needed to represent the surface taking in account the criteria expressed by the similarity function. Different surfaces and different grid orientation are tested. The mean slope of the rectangular regular grid has relation to the tolerance value for similarity function. The tests showed that the iterative removing section process can be used as cartographic generalization process for rectangular regular grids.