

INTEGRAÇÃO DE VARIÁVEIS ESPECTRAIS E FORMA NA CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS DE ALTA RESOLUÇÃO UTILIZANDO REDES NEURAS ARTIFICIAIS

Integration of spectral variables while classifying high resolution images by using artificial neural networks

Andréa Faria Andrade

Mestrado

Orientador: Jorge Antonio Silva Centeno

Defesa: 26/03/2003

Resumo: A classificação de imagens tem sido um importante processo para a produção de mapas temáticos, e uma das principais fontes de dados para os Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Com o surgimento dos sensores de alta resolução espacial, as aplicações não serão mais restritas aos estudos de clima e monitoramento de florestas, mas sim cada vez mais nas áreas de SIG (redes, telecomunicações, planejamento); mapas de arruamentos e cadastro; como também no planejamento de traçados de rodovias, ferrovias e dutos. No entanto, para o completo aproveitamento das novas imagens, com melhor resolução espacial, abaixo de 5 metros, torna-se necessário disponibilizar de novas ferramentas, que se estendam além da análise dos *pixels* isoladamente, possibilitando a modelação de objetos, levando em consideração outros atributos da imagem, além dos espectrais. Na classificação *orientada ao objeto* de imagens de alta resolução espacial, a imagem é primeiramente segmentada e posteriormente os segmentos, que correspondem a objetos, ou parte deles são classificados usando informações espectrais, espaciais, como a forma ou a orientação dos segmentos, e a textura. O presente trabalho se incumbe da inserção da forma no processo de classificação, por considerar que ela é relevante na identificação de objetos presentes na imagem. Para isto, o efeito de vários parâmetros de forma é avaliado usando uma imagem urbana *IKONOS*, com resolução espacial de 1 metro. O algoritmo de classificação se baseia no princípio das Redes Neurais Artificiais. A utilização de Redes Neurais Artificiais emerge como uma alternativa vantajosa aos classificadores baseados em

conceitos estatísticos, uma vez que nenhuma hipótese prévia sobre a distribuição dos dados a serem classificados é exigida. A análise de forma comprovou ser uma poderosa ferramenta para a discriminação de objetos que possuem a mesma aparência espectral. Os resultados são comparados com métodos de classificação convencionais baseados em dados puramente espectrais, para fins de avaliação do ganho obtido incluindo a forma no processo.

Abstract: Remote sensing image classification has been an important step for the production of thematic maps, and one of the main data sources for the geographical information systems (GIS). With the development of sensors of high spatial resolution, the applications of remote sensing are no more restricted to climate studies and environmental monitoring, but can be extended to other areas that need a more detailed description of the earth's surface, such as telecommunication and urban planning. However, for the complete use of the new images, with higher spatial resolution, new tools are necessary, that enable to extend the analysis further than the pixel based classification. Approaches like the object oriented image analysis enable the modeling of objects, taking into account other attributes of the image than the spectral ones. In the object oriented classification approach, the image is segmented and later the segments, that correspond to objects, or parts of them, are classified using spectral and spatial attributes, as the form or the orientation of the segments, and the texture. The present work deals with the insertion of shape information in the classification process, since it is considered that it is important in the identification of the objects in the image. For this purpose, the effect of the inclusion of several shape parameters into the classification schema is evaluated, using an urban *IKONOS* image, with spatial resolution of 1 meter. The classification algorithm is based on the neural network approach. The use of artificial neural nets emerges as an advantageous alternative to the statistical classifiers, since any previous hypothesis about the distribution of the data is not demanded. The analysis of shape is a powerful tool for the discrimination of objects that possess the same spectral appearance. The classification using spectral and shape information produced a thematic image where the objects are better defined. A comparison to other classification algorithms is also presented.