

USO DE ALGORITMOS GENÉTICOS COMO REDUTOR DE DIMENSIONALIDADE NA CLASSIFICAÇÃO DE IMAGENS HIPERESPECTRAIS

The use of genetic algorithms as a dimensionality reduction in the hyperspectral image classification

Claudionor Ribeiro da Silva

Mestrado

Orientador: Jorge Antonio Silva Centeno
Selma Regina Aranha Ribeiro

Defesa · 28/04/2006

Resumo: A análise de imagens hiperespectrais possibilita um estudo mais detalhado sobre os objetos na superfície da terra. Entretanto, devido a alta dimensionalidade, a tarefa de análise desses dados defronta-se com o bem conhecido fenômeno de *Hughes*. Esse fenômeno ocorre devido ao número geralmente limitado de amostras frente ao grande número de variáveis. Uma das possíveis soluções para esse problema é a redução da dimensionalidade. A técnica de redução de dimensão é discutida em duas abordagens distintas: seleção de feições e extração de feições. Nessa pesquisa deu-se uma maior ênfase no estudo dos algoritmos seleção de feições, embora tenha sido utilizado um algoritmo do tipo extração de feições, Análise por Componentes Principais, para fins de comparação. A proposta desse trabalho foi o uso dos Algoritmos Genéticos como redutores de dimensionalidade. Foi realizado um estudo comparativo entre os algoritmos propostos e os algoritmos seqüenciais: Seleção Seqüencial Crescente ou Sequential Forward Selection (SFS) e Seleção Seqüencial Decrescente ou Sequential Backward Selection (SBS). Nesse estudo foi analisado tanto a acurácia no processo de classificação como o tempo de processamento demandado por esses algoritmos. O classificador utilizado foi de máxima verossimilhança e para julgamento da acurácia foram utilizados os índices kappa, acurácia global e a acurácia do ponto de vista do usuário. Os resultados de acurácia da classificação, obtidos a partir de experimentos, demonstraram que a técnica de redução de dimensão proposta, baseada em

Algoritmos Genéticos, é mais eficiente que os outros três algoritmos estudados: seleção seqüencial decrescente, seleção crescente seqüencial e análise por componentes principais.

Abstract: The detailed study of the objects in the earth surface makes possible by the images hyperspectral analisys. Due to high spectral resolution of data, the task of the analysis confronts with the well known Houghle's phenomenon. That phenomenon usually happens when the limited number of samples is compared to the dimensionality of the hyperspectral data. One of the possible solutions, for that problem, is the reduction of the dimensionality. This technique is divided in two approaches: feature selection and feature extraction. In that research it was given a larger emphasis in the study of the feature selection, although, for results comparison, has been used an algorithm of the type feature extraction, Principal Components Analysis. The subjective of the work was the use of the Genetic Algorithms as dimensionality reducers (feature selection). A comparative study was accomplished between the proposed algorithms and the: Sequential Forward Selection (SFS) and Sequential Backward Selection (SBS) algorithms. These last two algorithms are conceptually and computationally simple. The accuracy analysis of the classification process and of the computational time expended by these algorithms was also performed in this research. The maximum likelihood classifier was used and also the kappa index, the global accuracy and the user's point of view accuracy were used for quality judgment. The results of accuracy of the classification, obtained of the experiments, it demonstrated that the technique proposed reduction of the dimensionality, based on Genetic Algorithms, it is more efficient than the other three studied algorithms: Sequential Forward Selection, Sequential Backward Selection and Principal Components Analysis.