

ESTRUTURA DE APRENDIZAGEM BASEADA EM TENSORES PARA CLASSIFICAÇÃO VULCÃO-SÍSMICA MULTICANAL AUTOMÁTICA

Antonio Augusto Teixeira Peixoto, Pablo Espinoza Lara, Adolfo Inza, Carlos Alexandre Rolim Fernandes

Este trabalho propõe um framework de aprendizado supervisionado baseado em tensores para classificar eventos vulcão-sísmicos a partir de sinais registrados no vulcão Ubinas, no Peru, durante um período de grande atividade em 2009. O método proposto é totalmente tensorial e integra as três etapas principais do sistema de classificação automática (extração de recursos, redução de dimensionalidade e classificador) em uma estrutura multidimensional geral para tensor de dados, unindo técnicas de aprendizagem tensorial como a Multilinear Principal Component Analysis (MPCA) e o Support Tensor Machine (STuM). Explorando o uso de múltiplos sensores triaxiais multicanais, operando simultaneamente em duas estações sísmicas, os padrões tensoriais são construídos como: estações, canais e recursos. A estrutura multidimensional dos dados são então preservados, evitando a vetorização do tensor que muitas vezes leva a um vetor de recursos com uma grande dimensão, que aumenta o número de parâmetros e pode causar a “maldição da dimensionalidade”. Além disso, a vetorização de matrizes quebra a estrutura multidimensional dos dados, que geralmente leva à degradação do desempenho. Os resultados mostraram um bom desempenho do sistema de classificação multilinear proposto, superando significativamente suas contrapartes vetoriais. O melhor resultado foi obtido com o classificador STuM juntamente com o MPCA.

Palavras-chave: eventos vulcão-sísmicos. aprendizado supervisionado. classificação automática. tensor.