

基于张量空间中的均值漂移聚类的极化SAR图像分割

王英华, 韩崇昭

1. 西安交通大学综合自动化研究所 西安 710049

收稿日期 2009-3-12 修回日期 2009-8-24 网络版发布日期 接受日期

摘要

提出了一种基于均值漂移(Mean Shift, MS)聚类的全极化合成孔径雷达(Polarimetric Synthetic Aperture Radar, PoISAR)图像无监督分割算法. 已有的工作在将MS算法应用于全PoISAR图像分割时, 仅使用每个像素点的极化总功率值作为该像素点的特征值, 没有充分利用极化协方差矩阵或者相干矩阵所包含的完整的极化散射信息. 但是如果直接利用每个像素点的极化协方差矩阵作为特征向量, 则这些特征向量构成的空间不再是一个欧氏空间, 而原始的MS算法是定义在欧氏空间中的. 因此, 本文首先将每一个像素点的厄尔米特正定极化协方差矩阵也称为一个张量, 而且使用黎曼流形来描述该张量空间. 然后, 原始的MS算法被扩展到该张量空间中. 直接扩展得到的算法每一步具有明确的含义, 但是运算复杂度较高. 所以本文又进一步对该算法进行了简化, 从而得到了一个实用的分割算法. 通过使用真实的全PoISAR数据以及仿真数据进行实验, 结果验证了新方法的有效性.

关键词 [Polarimetric synthetic aperture radar \(PoISAR\)](#) [image segmentation](#) [mean shift clustering](#) [Riemannian manifold](#) [tensor](#)

分类号

PoISAR Image Segmentation by Mean Shift Clustering in the Tensor Space

WANG Ying-Hua, HAN Chong-Zhao

1. Institute of Integrated Automation, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049

Abstract

We present an unsupervised segmentation algorithm for fully polarimetric synthetic aperture radar (PoISAR) data by using the mean shift clustering. The previous work using the span values of the PoISAR data as the features in the mean shift clustering, however, does not sufficiently exploit the full information contained in the polarimetric covariance matrix. When considering the polarimetric covariance matrices as the feature vectors, the traditional mean shift clustering in the Euclidean space is not applicable anymore, since these matrices do not form a Euclidean space. We first show that by regarding each Hermitian positive definite polarimetric covariance matrix at per pixel as a tensor, the tensor space can be represented as a Riemannian manifold. Then, the mean shift clustering is extended to the Riemannian manifold to explain the theoretical meanings of the tensor clustering and a practical segmentation algorithm based on the metric lying on the manifold is proposed. Experimental results using the real fully PoISAR data and simulated data verify the effectiveness of the proposed method.

Key words [Polarimetric synthetic aperture radar \(PoISAR\)](#) [image segmentation](#) [mean shift clustering](#) [Riemannian manifold](#) [tensor](#)

DOI: 10.3724/SP.J.1004.2010.00798

通讯作者 王英华 yinghua.wang@stu.xjtu.edu.cn

作者个人主页 王英华; 韩崇昭

扩展功能
本文信息
▶ Supporting info
▶ PDF (5046KB)
▶ [HTML全文](0KB)
▶ 参考文献[PDF]
▶ 参考文献
服务与反馈
▶ 把本文推荐给朋友
▶ 加入我的书架
▶ 加入引用管理器
▶ 复制索引
▶ Email Alert
相关信息
▶ 本刊中 包含“Polarimetric synthetic aperture radar (PoISAR)”的 相关文章
▶ 本文作者相关文章
· 王英华
· 韩崇昭