

基于小波域广义高斯分布的SAR图像分割算法



汇报人:

2024-01-26



contents

目录

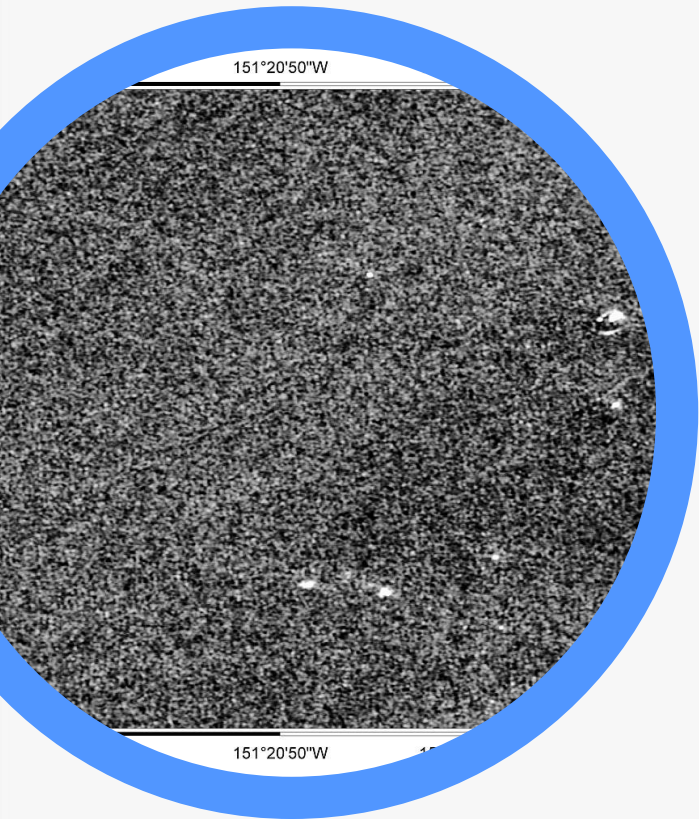
- 引言
- SAR图像特性及预处理
- 小波域广义高斯分布理论
- 基于小波域广义高斯分布的SAR图像分割算法设计
- 实验结果与分析
- 结论与展望

01

引言



研究背景与意义



SAR图像特点

合成孔径雷达 (SAR) 图像具有全天候、全天时、穿透性强等独特优势，广泛应用于军事侦察、地形测绘、资源调查等领域。

分割算法的重要性

图像分割是SAR图像处理的关键环节，对于目标识别、场景分类等后续处理具有重要意义。

小波域广义高斯分布的优势

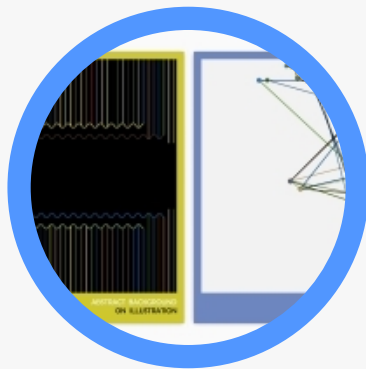
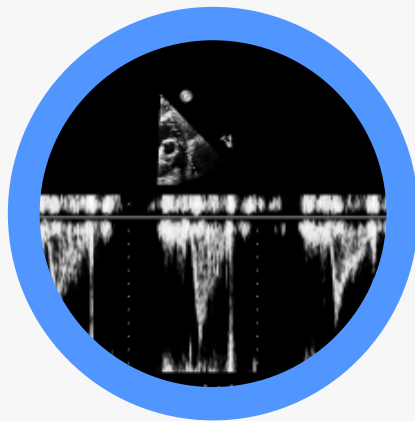
小波变换具有良好的时频局部化特性，能够有效提取SAR图像的多尺度特征；广义高斯分布则能够较好地描述SAR图像的统计特性，为图像分割提供有力支持。



国内外研究现状及发展趋势

传统分割方法

基于阈值、边缘检测、区域生长等传统分割方法难以有效处理SAR图像的斑点噪声和复杂纹理。



深度学习分割方法

近年来，深度学习在图像分割领域取得了显著进展，如FCN、U-Net等网络模型在SAR图像分割中展现出优异性能。



小波域分割方法

小波变换与广义高斯分布相结合的方法在SAR图像分割中具有较大潜力，但仍需进一步研究和改进。



本文主要研究内容及创新点

01

研究内容：本文提出了一种基于小波域广义高斯分布的SAR图像分割算法，通过结合小波变换和广义高斯分布模型，实现SAR图像的有效分割。

02

创新点

03

1. 提出了一种新的小波域广义高斯分布模型，能够更准确地描述SAR图像的统计特性。

04

2. 设计了一种自适应阈值确定方法，实现了SAR图像在不同尺度下的有效分割。

05

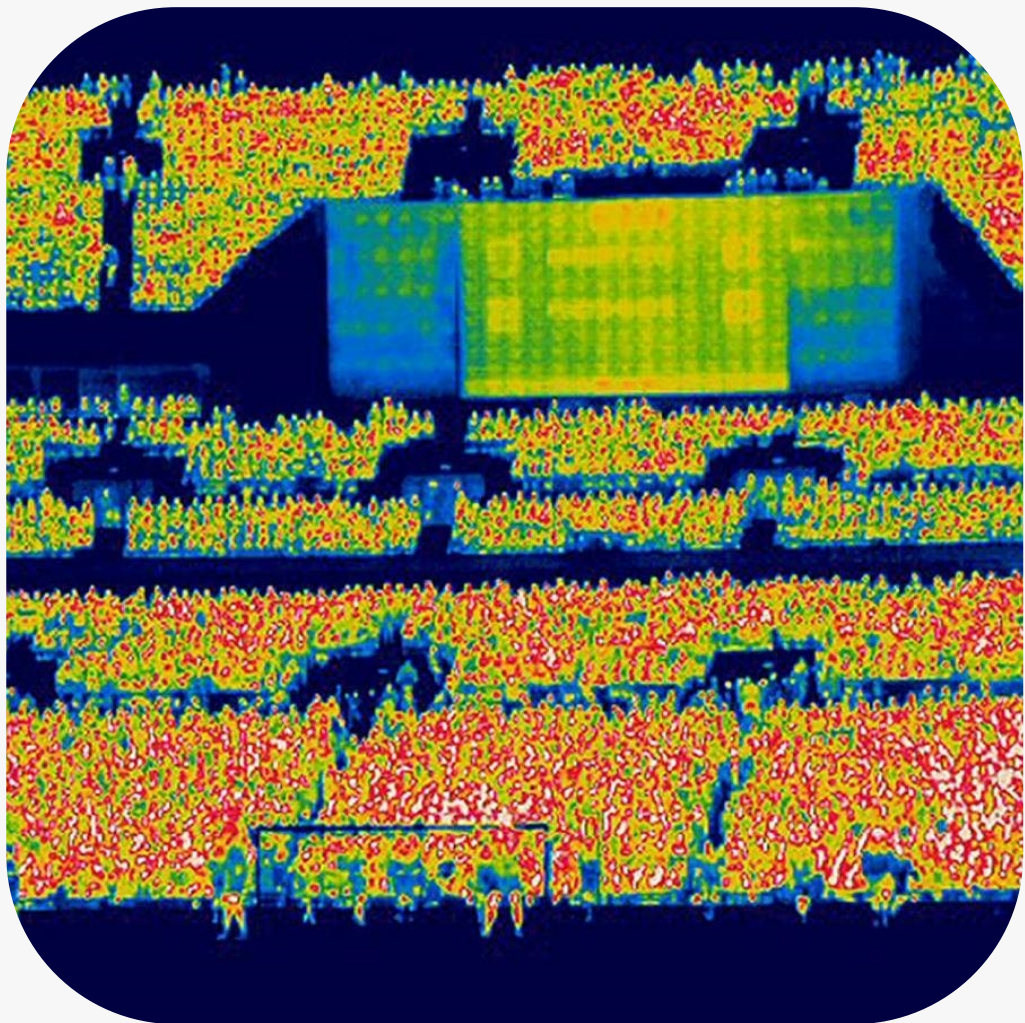
3. 通过实验验证了所提算法在SAR图像分割中的有效性和优越性。

02

SAR图像特性及预处理



SAR图像成像原理及特性分析



成像原理

SAR（合成孔径雷达）图像是通过雷达传感器向地面发射微波信号，并接收地面反射回来的信号而形成的。其成像过程受到雷达系统参数、地形地貌、地表覆盖等因素的影响。

特性分析

SAR图像具有一些独特的特性，如分辨率高、穿透能力强、不受光照和时间限制等。同时，由于雷达波与地表相互作用的复杂性，SAR图像也存在一些固有的问题，如斑点噪声、几何畸变等。



预处理技术与方法



01

噪声滤除

针对SAR图像的斑点噪声，可以采用滤波技术进行抑制，如Lee滤波、Kuan滤波等。这些滤波方法能够在保持图像边缘和纹理信息的同时，有效地降低噪声水平。

02

几何校正

由于SAR成像过程中存在的几何畸变问题，需要对图像进行几何校正。常用的方法包括多项式拟合、共线方程法等，可以消除地形起伏和雷达系统误差引起的几何畸变。

03

地形校正

地形起伏会对SAR图像造成阴影和透视收缩等效应，需要进行地形校正。常用的方法包括数字高程模型（DEM）辅助的地形校正和基于雷达干涉测量（InSAR）的地形校正等。



预处理后SAR图像质量评估

噪声水平评估

通过计算预处理后SAR图像的等效视数（ENL）或信噪比（SNR）等指标，评估噪声滤除效果。较高的ENL或SNR值表明预处理算法对噪声的抑制效果较好。

边缘保持能力评估

采用边缘检测算法（如Canny算子）提取预处理后SAR图像的边缘信息，并与原始图像的边缘信息进行对比。如果预处理算法能够较好地保持图像边缘信息，则表明其性能较优。

几何校正精度评估

通过比较预处理后SAR图像与参考图像（如光学图像）之间的同名点坐标差异，评估几何校正精度。较小的坐标差异表明几何校正算法精度较高。

03

小波域广义高斯分布理论



小波变换基本原理及性质

小波变换是一种信号的时频分析方法，具有多分辨率分析的特点。

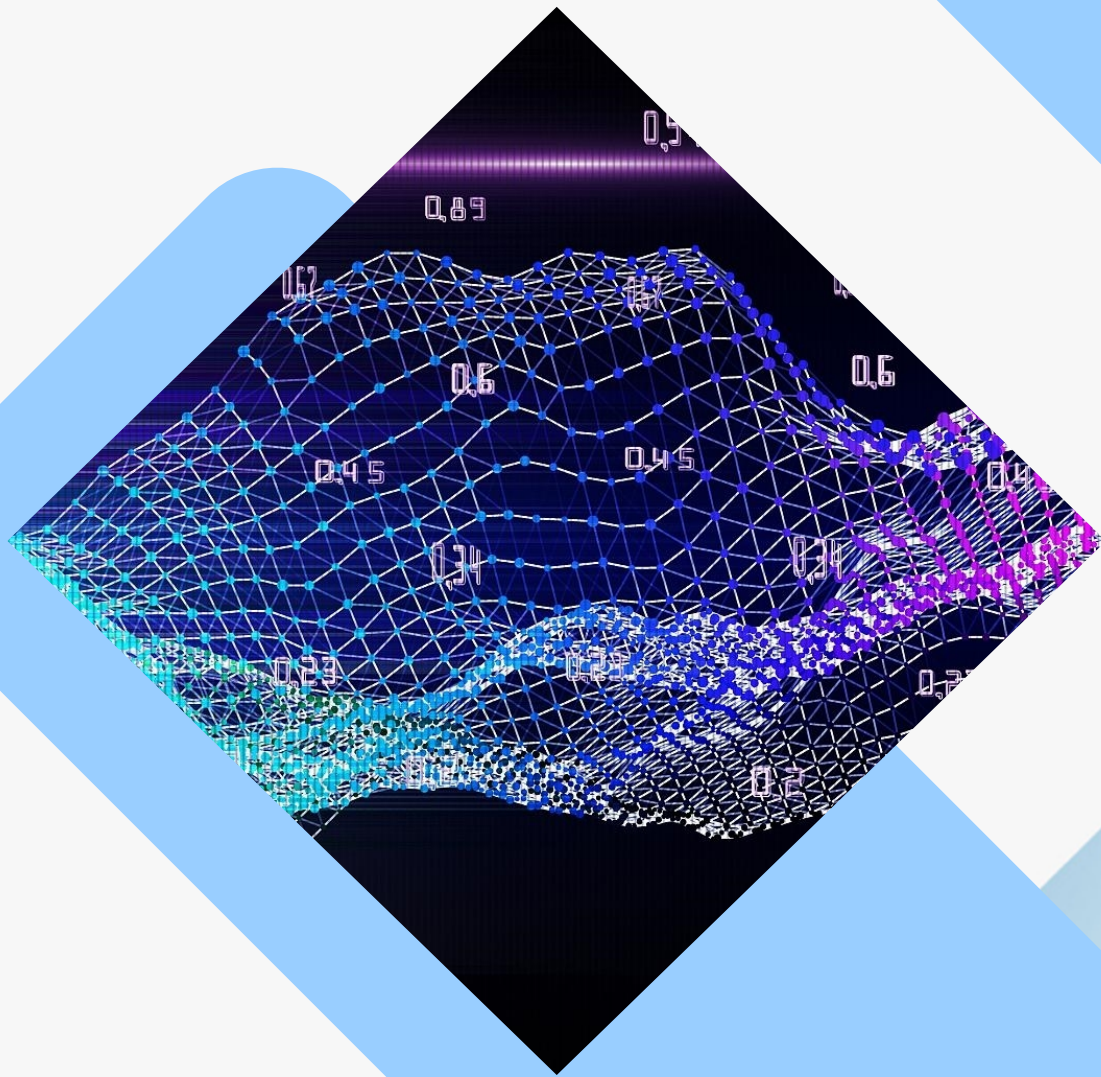
小波变换通过伸缩和平移等运算功能对函数或信号进行多尺度细化分析（Multiscale Analysis），能有效从信号中提取信息，通过伸缩和平移等运算功能对函数或信号进行多尺度细化分析（Multiscale Analysis），解决了Fourier变换不能解决的许多困难问题。

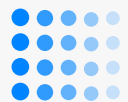
小波变换的性质包括线性性、平移不变性、伸缩共变性、自相似性、冗余性等。



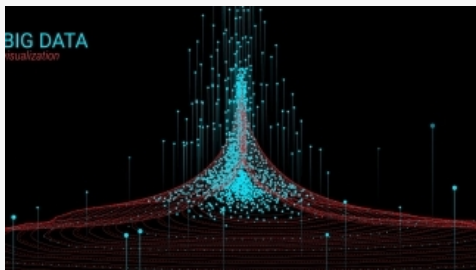
广义高斯分布定义及性质

- 广义高斯分布 (Generalized Gaussian Distribution , GGD) 是一种连续概率分布 , 其概率密度函数具有高斯分布的形式 , 但参数更加灵活。
- 广义高斯分布的性质包括对称性、单峰性、可变性等 , 能够更好地描述实际数据的分布情况。
- 广义高斯分布的参数包括形状参数、尺度参数和位置参数 , 可以通过最大似然估计等方法进行参数估计。



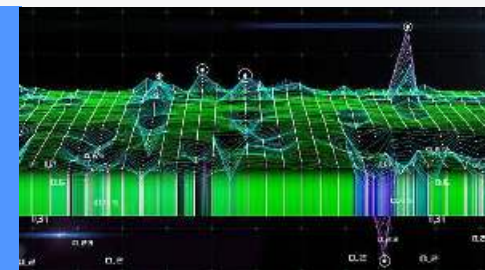


小波域广义高斯分布模型构建



小波域广义高斯分布模型是在小波变换的基础上，结合广义高斯分布的性质构建的模型。

该模型首先通过小波变换将原始信号分解到不同的小波系数上，然后假设这些小波系数服从广义高斯分布。



通过估计广义高斯分布的参数，可以得到小波系数的概率密度函数，进而实现信号的分割、去噪等处理。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/897103041131006122>