



دانشگاه شهید باهنر کرمان

دانشکده فیزیک

بخش فیزیک

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
رشته فتونیک

حذف نویز از تصاویر ابرطیفی با استفاده از روش‌های یادگیری عمیق

مؤلف:

حسین رضایی

استاد راهنما:

دکتر حمیدرضا مشایخی

بهمن ۱۳۹۸

کیده:

در سال‌های اخیر، تصاویر ابرطیفی در زمینه‌های مختلف از جمله زمین‌شناسی، معدن، عمران، کشاورزی، آب‌شناسی، هواشناسی و محیط زیست کاربردهای بسیاری پیدا کرده است. با وجود کارایی بالا تصاویر ابرطیفی، متأسفانه دارای سنسورهای بسیار حساس به نویز هستند. لذا حذف نویز موجود در این تصاویر یکی از پایه‌ای‌ترین و مهم‌ترین مراحل پردازشی در زمینه سنجش از دور برای تجزیه و تحلیل بهتر این تصاویر می‌باشد.

در این پایان‌نامه سعی شده تا با الهام گرفتن از جدیدترین و معتبرترین روش‌های حذف نویز، روشی ارائه شود تا بهترین عملکرد را در زمینه حذف نویز داشته باشد. روش پیشنهادی بر مبنای آموزش شبکه‌های یادگیری عمیق جهت حذف نویز از تصاویر ابرطیفی بنا گزاری شده است. همچنین برای کاهش ابعاد تصویر از روش تحلیل مؤلفه اصلی استفاده شده است. کانال‌های اول خروجی *PCA* حاوی اکثر انرژی کل مکعب داده و مابقی کانال‌های خروجی *PCA* حاوی مقدار کمی انرژی هستند. اعتقاد بر این است که کانال‌های کم انرژی حاوی میزان زیادی از نویز هستند. حذف نویز در کانال‌های خروجی کم انرژی *PCA* به ویژگی‌های اصلی مکعب‌های داده آسیب نمی‌رساند. بنابراین تصویر بازسازی شده بدون نویز دارای پیک سیگنال بالاتری خواهد بود. تصاویر ترمیم شده با سایر روش‌های معتبر حذف نویز از جمله *BM3D*، *SSTV*، *HyRes*، *LRMR* و *FOSRP* مقایسه و مورد بررسی قرار می‌گیرند. نتایج بدست آمده از روش پیشنهادی دارای بالاترین نسبت پیک سیگنال به نویز است که دقت بالا و عملکرد بهتر شبکه‌های یادگیری عمیق در زمینه حذف نویز را تایید می‌کنند.

واژگان کلیدی: تصاویر ابرطیفی، حذف نویز، یادگیری عمیق، تحلیل مؤلفه اصلی

Abstract:

In recent years, hyperspectral imagery has become widely used in a variety of fields including geology, mining, civil engineering, agriculture, hydrology, meteorology and the environment. Despite the high performance of hyperspectral images, they unfortunately have very sensitive noise sensors. Therefore, noise removal in these images is one of the most basic and important steps in remote sensing processing for better analysis of these images.

This dissertation attempts to provide a way to perform the best in noise removal by drawing on the latest and most reputable noise removal methods. The proposed method is based on the training of deep learning networks to eliminate noise from hyperspectral images. Also, the principal component analysis method was used to reduce the image size. The first PCA output channels contain most of the total data cube energy and the rest of the PCA output channels contain a small amount of energy. Low-energy channels are believed to contain a large amount of noise. Noise removal in PCA low energy output channels does not damage the core features of the data cubes. Therefore, the noise-free image reconstruction will have a higher signal peak. The restored images are compared and evaluated with other valid noise removal methods including BM4D, SSTV, HyRes, LRMR and FOSRP. The results obtained from the proposed method have the highest signal-to-noise ratio, which confirms the high accuracy and better performance of deep learning networks in the field of noise removal.

Keywords: Hyperspectral Image, Denoising, Deep Learning, Principal Component Analysis.



دانشگاه شهید باهنر کرمان

Shahid Bahonar University of Kerman
Faculty of Physics
Department of Physics

Hyperspectral Image Denoising using Deep Learning Methods

Prepared by:
Hossein Rezaei

Supervisor:
Dr. Hamid Reza Mashayekhi

*A Thesis Submitted as a Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree
of Master of Science in Photonics (M. Sc.)*

January 2020