

Hyperspectral unmixing menggunakan norm L2,1 dan total variation untuk mendeteksi material di permukaan bumi = Hyperspectral unmixing using L2 1 norm and total variation for material detection on earth's surface

Danan Arya Pradana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20491118&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimisasi proses hyperspectral unmixing dengan menggunakan norm L2,1 untuk menerapkan properti collaborative sparse pada semua piksel yang ada dalam dataset dan menggunakan regularisasi total variation untuk meningkatkan kualitas citra yang dihasilkan. Performa algoritma L2,1-TV akan dibandingkan dengan algoritma yang sudah ada yaitu SUnSAL, CLSUnSAL, dan SUnSAL-TV. Hasil eksperimen menggunakan data sintesis (DS, FR1, FR2, FR3) dan data asli (Urban) menunjukkan bahwa algoritma yang dikembangkan memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan algoritma yang sudah ada secara kualitatif dan kuantitatif terutama pada tingkat SNR yang lebih rendah. Penelitian menggunakan dataset DS menunjukkan algoritma L2,1-TV memiliki kenaikan nilai SRE sebesar 262.42%, 92.93%, dan 74.71% serta penurunan nilai RMSE sebesar 74.23%, 67.39%, dan 14.29% pada ketiga tingkat SNR dibandingkan algoritma lainnya. Untuk dataset FR1, L2,1-TV memiliki kenaikan nilai SRE sebesar 52.81% serta penurunan nilai RMSE sebesar 46.01% pada SNR 20 dB namun memiliki nilai SRE dan RMSE yang lebih buruk pada SNR 30 dB dan 40 dB yaitu sebesar 3.59% dan 7% untuk SRE serta 9.43% dan 2.86% untuk RMSE. Untuk dataset FR2, L2,1-TV memiliki kenaikan nilai SRE sebesar 102.76% dan 1.84% pada SNR 20 dB dan 40 dB serta penurunan nilai RMSE sebesar 52.78% pada SNR 20 dB namun memiliki nilai SRE yang lebih buruk pada tingkat SNR 30 dB berupa 4.96% serta RMSE yang lebih buruk pada SNR 30 dB dan 40 dB berupa 9.8% dan 3.57%. Untuk dataset FR3, L2,1-TV memiliki kenaikan nilai SRE sebesar 96.44%, 0.97% dan 5.42% pada ketiga tingkat SNR serta penurunan nilai RMSE sebesar 61.33% dan 3.13% untuk SNR 20 dB dan 40 dB. Pada SNR 30 dB, L2,1-TV memiliki nilai RMSE yang sama dengan algoritma lainnya. Untuk dataset Urban, algoritma L2,1-TV memiliki kenaikan nilai SRE sebesar 2.6% dan penurunan nilai RMSE sebesar 1.15% dibandingkan algoritma lainnya.

.....

In this study, we construct an algorithm to optimize the hyperspectral unmixing problem using L2,1 norm and Total Variation regularization to reduce error. Specifically, our research aims to improve the unmixing results by applying L2,1 norm to impose collaborative sparsity on all pixels in the data set and adding Total Variation regularization to improve the smoothness of resulting image. We compared our algorithm performance to existing algorithm such as SUnSAL, CLSUnSAL, and SUnSAL-TV. Our experimental results with both synthetic and real hyperspectral data show improvement in RMSE and SRE compared to other methods especially on lower SNR. On our experiment using DS dataset, L2,1-TV algorithm showed improvement in SRE by 262.42%, 92.93%, and 74.21% as well as RMSE by 74.23%, 67.39%, dan 14.29% for SNR level 20 dB, 30 dB, and 40 dB respectively compared to other methods. On experiment using FR1

dataset, L2,1 algorithm showed improvement in both SRE and RMSE by 52.81% and 46.01% respectively for SNR level 20 dB compared to other methods but have worse results in SNR level 30 dB and 40 dB. On experiment using FR2 dataset, L2,1-TV algorithm showed improvement in SRE by 102.76% and 1.84% for SNR level 20 dB and 40 dB respectively but have worse result in SNR level 30 dB by 4.96%. L2,1-TV also showed improvement in RMSE by 52.78% for SNR level 20 dB but have worse result in SNR level 30 dB and 40 dB by 9.8% and 3.57% respectively. On experiment using FR3 dataset, L2,1-TV algorithm showed improvement in SRE by 96.44%, 0.97%, and 5.42% for SNR level 20 dB, 30 dB, and 40 dB respectively. L2,1-TV algorithm also showed improvement in RMSE by 61.33% and 3.13% for SNR level 20 dB and 40 dB respectively as well as having the same RMSE value for SNR level 30 dB compared to other methods. On experiment using real data, L2,1-TV algorithm showed improvement in both SRE and RMSE by 2.6% and 1.15% respectively compared to other methods.