

Stage M2 – Fusion d’images multispectrales

Mots clés. Super résolution, hyperspectrale, fusion de donnée, problèmes inverses, grandes dimensions, reconstruction d’image.

Outils. Pénalisation quadratique/convexe, algorithmes d’optimisation, approches bayésiennes.

Applications. En plus des simulations, il est prévu de tester les méthodes de reconstruction sur les données du télescope spatial Herschel.

Encadrement. F. Orioux (L2S – Univ. Paris-Sud), C. Soussen (L2S – CentraleSupélec), M.-A. Miville-Déchènes (AIM – CEA Saclay).

Contact et lieu. orieux@l2s.centralesupelec.fr
Groupe Problèmes Inverses du L2S, CentraleSupélec, Gif-sur-Yvette.

1 Contexte

L’imagerie hyperspectrale consiste à mesurer un cube à deux dimensions spatiales et une spectrale. Dans le cas où le nombre de canaux spectraux est faible, on parle alors d’imagerie multispectrale. Dans les deux cas, à partir de l’infrarouge, des effets de flou interviennent. C’est le cas par exemple des observatoires spatiaux Spitzer, Herschel ou encore le *James Webb Space Telescope*.

2 Méthodologie

L’objectif du stage est d’aborder ce problème par une approche de type *problèmes inverses*. Ces approches passent par l’utilisation *explicite* d’un modèle de formation des données. L’inversion consiste à exploiter ce modèle de formation et les mesures pour estimer le cube hyperspectrale super résolue.

- Dans un premier temps, le stagiaire s’appuiera sur les travaux d’A. Hadj-Youcef qui a travaillé sur l’imagerie multispectrale pour le JWST. L’objectif principal est de réutiliser le modèle de l’imageur et de se familiariser avec les problèmes de reconstruction d’image [1, 2, 3].
- Dans un deuxième temps, il faudra transposer ces méthodes à Herschel ce qui induit des problèmes de taille (données, inconnues) importants. Il faudra alors adapter la méthode et le code à des données réelles et les faire évoluer.
- L’algorithme pourra évoluer vers des approches d’optimisation convexe pour améliorer la qualité des reconstructions voir des approches concurrentes de type bayésiennes.

- Le stagiaire sera également co-encadré par Ralph Abi Rizk, actuellement en doctorat sur la reconstruction hyperspectrale.

3 Profil recherché et compétences acquises

L’étudiant devra avoir une formation type ingénieur en traitement du signal ou d’images ou Master 2. Des connaissances en programmation, mathématiques appliquées voir physique seront appréciées.

L’étudiant acquerra aux cours du stage des compétences en estimation, optimisation, inférence statistique, traitement de données et python.

4 Liens

- Inverse problems by "Numerical Tours"
- Herschel Science Centre Home - Herschel - Cosmos
- <http://pro.orioux.fr/stage-fusion.pdf>

References

- [1] Mohamed El Amine Hadj-Youcef et al. “Restoration from Multispectral Blurred Data with Non-Stationary Instrument Response”. In: *Proc. of EUSIPCO*. 2017.
- [2] Mohamed el Amine Hadj-Youcef et al. “Spatio-Spectral Multichannel Reconstruction from few Low-Resolution Multispectral Data”. In: *26th European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2018)*. Rome, Italy, Sept. 2018.
- [3] Simon Henrot, Charles Soussen, and David Brie. “Fast positive deconvolution of hyperspectral images”. In: *IEEE Transactions on Image Processing* 22.2 (2012), pp. 828–833.

Lien www du stage



Fiche de contact



Herschel and it’s legacy



Localisation

