

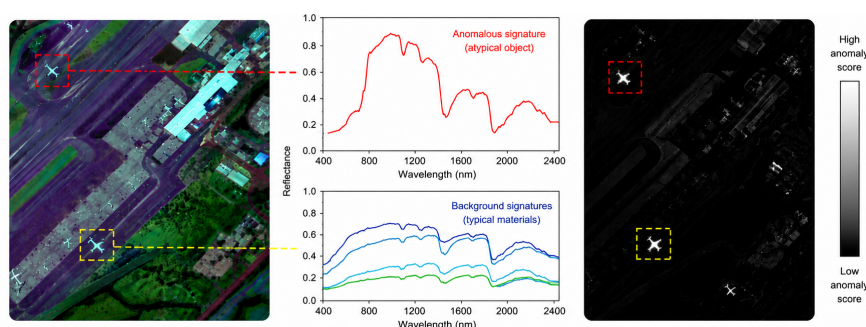
Détection d'anomalies dans les images hyperspectrales

Sujet proposé par Pascal Vallet
pascal.vallet@bordeaux-inp.fr

Mots-clés. imagerie hyperspectrale, détection d'anomalies, test statistique, analyse multivariée

Contexte L'imagerie hyperspectrale est une technique de télédétection qui capture, pour chaque point d'une scène, un spectre électromagnétique sur un grand nombre de bandes étroites et contigües. L'imagerie hyperspectrale fournit ainsi des *signatures spectrales* fines permettant de distinguer des matériaux dont la différence n'est pas nécessairement visible à l'œil nu. Cette richesse offre des moyens d'analyse pour la surveillance de l'environnement ou la détection d'objets par exemple.

Détection d'anomalies Dans une image hyperspectrale, la plupart des pixels d'une scène correspondent généralement au *fond* de l'image, tandis que certains peuvent correspondre à des matériaux atypiques. La *détection d'anomalies* consiste à identifier ces pixels dont la signature spectrale s'écarte significativement de celle du fond. Les approches classiques sont basées sur une modélisation statistique du fond et la mise en oeuvre de tests statistiques adaptés. D'autres approches peuvent également exploiter la réduction de dimension ou l'information spatiale présente dans l'image.



Projet Le but général du projet est d'étudier et d'implémenter différentes approches de détection d'anomalies dans des images hyperspectrales, et de réaliser quelques tests de performance sur données synthétiques et réelles. Le langage utilisé sera de préférence Python. Les jalons du projet pourront s'organiser de la manière suivante :

1. Compréhension du problème de détection d'anomalies hyperspectrales, formalisation mathématique, recherche de datasets d'images hyperspectrales annotées.
2. Recherche de documentation, étude de différentes méthodes de détection.
3. Implémentation sous Python, évaluation de performances sur des données synthétiques et des datasets réels, analyse critique.
4. Mise en oeuvre d'un démonstrateur et d'éléments de communication autour du projet.

Références

- [1] S. Reed and X. Yu. Adaptive multiple-band cfar detection of an optical pattern with unknown spectral distribution. *IEEE Trans. Acoust., Speech, Signal Process.*, 38(10) :1760–1770, 1990.
- [2] D. Manolakis and G. Shaw. Detection algorithms for hyperspectral imaging applications. *IEEE Signal Process. Mag.*, 19(1) :29–43, 2002.
- [3] S. Matteoli, M. Diani, and G. Corsini. A tutorial overview of anomaly detection in hyperspectral images. *IEEE Aerosp. Electron. Syst. Mag.*, 25(7) :5–28, 2010.
- [4] X. Kang. Hyperspectral datasets. <https://xudongkang.weebly.com/data-sets.html>. Accessed : 2026-09-01.