
Inférence à grande échelle pour la détection de galaxies dans les données hyperspectrales MUSE.

Vers un contrôle robuste des erreurs.

Chatelain Florent*¹

¹Grenoble Images Parole Signal Automatique – Université Joseph Fourier - Grenoble I, CNRS : UMR5216, Institut Polytechnique de Grenoble - Grenoble Institute of Technology – France

Résumé

Dans beaucoup de problèmes de détection, par exemple en imagerie astrophysique, un grand nombre de tests ou de comparaisons sont effectués pour détecter les éventuelles sources ou structures d'intérêt. Dans ce contexte de tests multiples, un contrôle individuel des erreurs devient inadapté [1,2]. En effet, plus le nombre d'inférences augmente et plus le nombre de fausses détections est susceptible d'être élevé, voir bien supérieur au nombre de vraies détections... En s'appuyant principalement sur l'hypothèse de positivité des sources telles que les galaxies, ou leur halo, des procédures assurant un contrôle de type 'false discovery rate' (FDR) sont proposées [3]. La loi des statistiques de test utilisées peut alors être directement apprise à partir des données afin de garantir un contrôle robuste aux mauvaises spécifications de modèle. L'approche développée est simple à mettre en œuvre, générique et ouvre la possibilité à diverses implémentations. En particulier une méthode originale est implémentée (COMET) afin de prendre en compte des contraintes spatiales pour la détection de halo galactique [4]. Ceci permet un gain important en puissance de détection tout en garantissant un contrôle du taux global d'erreur. Des résultats obtenus sur données synthétiques et sur données hyperspectrales MUSE sont présentés.

C. Meillier et al, "Error control for the detection of rare and weak signatures in massive data," in Proc. of Signal Processing Conference (EUSIPCO), 2015, Nice, France, pp. 1974-1978

F. C., "A Tutorial on Multiple Testing : False Discovery Control," EAS Publications Series. Mathematical Tools for Instrumentation & Signal Processing in Astronomy, D. Mary, R. Flamary, C. Theys, C. Aime (Edts), 78 :163-178, 2016

R. Bacher et al, "Robust Control of Varying Weak Hyperspectral Target Detection With Sparse Nonnegative Representation," in IEEE Transactions on Signal Processing, 65 (13), pp. 3538-3550

R. Bacher, F Chatelain, O Michel, "Global error control procedure for spatially structured targets," in Proc. of Signal Processing Conference (EUSIPCO), 2017, Kos, Greece, pp. 206-210

*Intervenant