

Proposition de stage Master 2 Recherche ou 3^{ème} année ingénieur (de 3 à 6 mois)

Titre : Approche bayésienne non paramétrique de la déconvolution aveugle d'images naturelles

Encadrants : Pierre CHAINAIS (MCF HDR Centrale Lille/LAGIS/INRIA SequeL), Emmanuel Duflos (PR, Centrale Lille/LAGIS)

Contact : pierre.chainais@inria.fr

Lieu du stage : Laboratoire d'Automatique, Génie Informatique et Signal, UMR CNRS 8219 Sur le site de l'Ecole Centrale de Lille. Visites à l'INRIA Lille-Nord Europe.

Rémunération : 417 euros/mois

Résumé :

La déconvolution aveugle d'images vise simultanément 3 objectifs. Il s'agit de reconstruire une image originale dont on n'observe qu'une version dégradée par le système d'acquisition qui introduit un flou indésirable ainsi qu'un bruit éventuel. L'opération de dégradation peut très souvent être modélisée par un filtrage associé à un opérateur de convolution. On parle de déconvolution *aveugle* lorsque cet opérateur n'est pas connu a priori ; il s'agit alors d'identifier l'opérateur de flou induit par le capteur. On souhaite aussi s'affranchir du bruit généralement présent dans l'image acquise ce qui implique un débruitage, en pratique inhérent à toute reconstruction. La reconstruction aveugle peut s'appuyer sur une modélisation statistique des images traitées. Les images naturelles possèdent des propriétés très particulières d'invariance d'échelle et de parcimonie [1,2]. Le but de ce stage est d'envisager une approche bayésienne non paramétrique du problème exploitant ces propriétés des images. Les approches non paramétriques ont l'avantage d'utiliser des a priori plus généraux et plus souples que les approches bayésiennes traditionnelles. Pour cela il faudra dans un premier temps étudier quelques articles sur ce type d'approches très nouvelles dans la littérature. On commencera par implémenter l'une des méthodes étudiées, par exemple celle de [3]. Ensuite nous envisagerons une nouvelle approche tirant parti des propriétés multiéchelles des images naturelles. Le stage sera l'occasion de se familiariser avec des aspects relatifs à la modélisation statistique des images, le problème inverse de la déconvolution aveugle et les approches bayésiennes non paramétriques. Un objectif essentiel sera aussi le passage à la pratique lors de l'implémentation d'un ou plusieurs algorithmes.

Profil du candidat : M2 Recherche ou 3^{ème} année Ecole d'Ingénieurs, spécialité Signal-Image, Mathématiques appliquées, Informatique (option image) ; connaissances en Matlab et en C souhaitées.

[1] G. Peyré, "Sparse modeling of textures," *Journal of Mathematical Imaging and Vision*, vol. 34, no. 1, pp. 17–31, 2009.

[2] P. Chainais, "Infinitely divisible cascades to model the statistics of natural images," *IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 29, no. 12, 2007.

[3] M. Zhou, H. Chen, J. Paisley, L. Ren, L. Li, Z. Xing, D. Dunson, G. Sapiro, and L. Carin, "Nonparametric bayesian dictionary learning for analysis of noisy and incomplete images," *IEEE Transactions on Image Processing*, Vol. 21, pp. 130-144, Jan. 2012.

Contact : Pierre Chainais, pierre.chainais@ec-lille.fr, tél : 03 20 33 54 46 / 03 59 57 79 07.