

Optimisation numérique pour la reconstruction sans grille de courbes dans des images 2D

Anéva Doliciane TSAFACK, I3S-Inria - Nice

Laure BLANC-FÉRAUD, CNRS-I3S-Inria - Nice

Gilles AUBERT, CNRS-LJAD - Nice

En problèmes inverses, trouver un régulariseur favorisant l'extraction des courbes revêt un grand intérêt pour de nombreuses applications, notamment pour la super-résolution des structures filamenteuses en imagerie de microscopie de fluorescence.

Des travaux récents [1, 2] ont introduit une fonctionnelle composée d'un terme d'attache aux données et d'une norme dans l'espace des charges (mesures de Radon vectorielles à divergence finie). Une solution est une combinaison de points extrémaux de la boule unité de la norme dans l'espace des charges qui sont des mesures portées par des courbes. Numériquement, la difficulté réside dans la conception d'algorithmes adaptés à ce cadre non hilbertien. Dans ce travail, nous proposons une relaxation de la fonctionnelle, définie initialement dans l'espace des charges, vers un espace de mesures de Lebesgue à densité dans un espace de Sobolev adapté. Cette nouvelle formulation permet d'exploiter des algorithmes d'optimisation classiques pour l'implémentation. La définition du terme d'attache aux données dans cet espace représente un défi, car il faut relier de manière cohérente les courbes reconstruites, modélisées par des mesures vectorielles, aux données observées, qui sont des images d'intensité scalaires.

Mots clés : Problèmes inverses, Régularisation, Courbes, Mesure de Radon, Divergence, Champs de vecteurs.

- [1] B. Laville, L. Blanc-Féraud, G. Aubert. *Off-the-grid curve reconstruction through divergence regularization : An extreme point result*. SIAM Journal on Imaging Sciences, **16(2)**, 867–885, 2023.
- [2] Smirnov. *Decomposition of solenoidal vector charges into elementary solenoids and the structure of normal one-dimensional currents*. St. Petersburg Mathematical Journal, **5(4)**, 841–867, 1994.