

Régularisation par diffusion généralisée pour les problèmes inverses mal posés : application au traitement d'images en géophysique

Innocent SOUOPGUI, Laboratoire Jean Kuntzmann, Grenoble

Arthur VIDARD, Laboratoire Jean Kuntzmann, Grenoble

François-Xavier LE DIMET, Laboratoire Jean Kuntzmann, Grenoble

Mots-clés : Régularisation, diffusion généralisée, problèmes inverses, estimation du mouvement, flot optique, image, géophysique

L'estimation du mouvement par flot optique est sujet au problème d'ouverture [1] : seule la composante de la vitesse normale aux iso-contours peut être estimée. Pour faire face à ce problème, on utilise des techniques de régularisation. De façon usuelle, on complète la fonction coût par un terme de pénalisation de l'écart à la régularité. L'utilisation de cette approche pose trois principaux problèmes : le choix du paramètre de pondération du terme de pénalité - la convergence des algorithmes de minimisation en présence d'une fonction coût composite - l'interprétation physique de la régularisation. Dans ce papier, nous proposons une nouvelle approche pour la régularisation des problèmes inverses mal posés; toute l'information de régularisation est utilisée pour définir une norme appropriée à la fonction coût par l'intermédiaire d'une fonction de confiance. On se débarrasse ainsi des termes supplémentaires de régularisation qui rendent la fonction coût composite. L'information de régularité et la fonction de confiance permettent de définir un préconditionnement approprié qui accélère la convergence tout en se passant des paramètres de pondération lié à la pénalisation. La fonction de confiance introduite ici permet de donner une interprétation physique valable aux termes de régularisation.

Nous proposons une dérivation simplifiée de la fonction de confiance dans le cas de l'estimation du mouvement par flot optique en prenant en compte le problème d'ouverture. Les résultats (Figure 1) obtenus par cette nouvelle approche sont présentés dans le cadre de l'estimation du mouvement ainsi qu'une comparaison avec les approches usuelles. Ces résultats montrent la supériorité de la nouvelle approche qui semble prometteuse pour la régularisation des problèmes inverses mal posés [2].

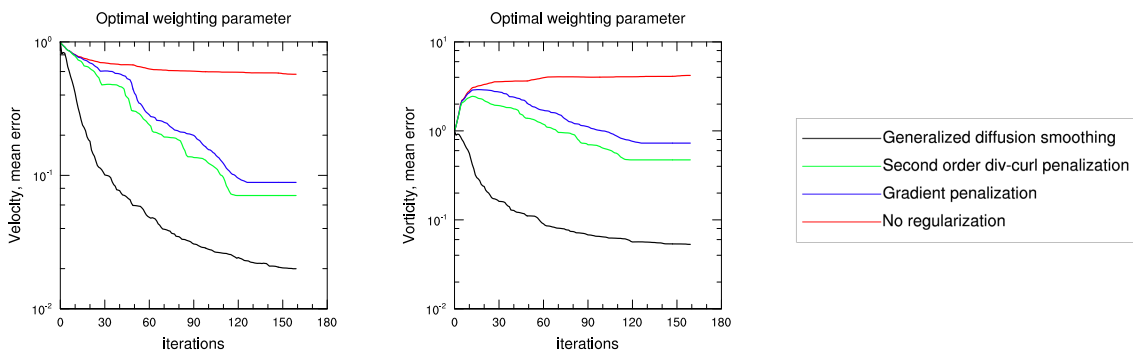


Figure 1: Evolution de l'erreur normalisée RMSE de reconstruction de la vitesse en fonction des itérations

Références

- [1] BERTHOLD K.P. HORN AND BRIAN G. SCHUNCK, *Determining Optical Flow*, Art. Intel., , 1981.
- [2] A. N. TIKHONOV, *Regularization of incorrectly posed problems*, Soviet Math, vol 4, 1963.

Innocent SOUOPGUI, LJK - Tour IRMA, 51 rue des Mathématiques, 38400 Saint Martin d'Hères France
innocent.souopgui@imag.fr

Arthur VIDARD, LJK - Tour IRMA, 51 rue des Mathématiques, 38400 Saint Martin d'Hères France
arthur.vidard@imag.fr

François-Xavier LE DIMET, LJK - Tour IRMA, 51 rue des Mathématiques, 38400 Saint Martin d'Hères
ledimet@imag.fr