

Gradient topologique et détection d'objets en traitement d'image

Gilles Aubert, Audric Drogoul

Résumé. Cette exposé porte sur la méthode du gradient topologique appliquée au traitement d'images. Principalement, on s'intéresse à la détection d'objets assimilés, soit à des contours si l'intensité de l'image à travers la structure comporte un saut, soit à une structure fine (filaments et points en 2D) s'il n'y a pas de saut à travers la structure. On commence par généraliser la méthode du gradient topologique déjà utilisée en détection de contours pour des images dégradées par du bruit gaussien, à des modèles semi-linéaires adaptés à des images contaminées par un processus poissonnien ou du bruit de speckle et par différents types de flous. On présente et étudie ensuite un modèle de détection de structures fines utilisant la méthode du gradient topologique. Ce modèle repose sur l'étude de la sensibilité topologique d'une fonction coût utilisant les dérivées secondes d'une régularisation de l'image solution d'une EDP d'ordre 4 de type Kirchhoff. En particulier on explicite les gradients topologiques pour des domaines 2D fissurés ou perforés, et des domaines 3D fissurés. Plusieurs applications pour des images 2D et 3D, floutées et contaminées par du bruit gaussien, montrent la robustesse et la rapidité de la méthode.

Mots clés : Gradient topologique, Segmentation, Restauration, Structures fines, Problèmes semi-linéaires, Équation elliptique, Opérateur anisotrope, Équation de Kirchhoff, Robustesse.