

Morphologie mathématique

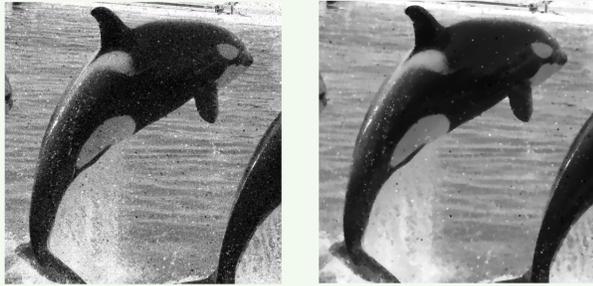


Illustration 1 : réduction du bruit impulsionnel par des filtres morphologiques alternés séquentiels.

L'image de droite est obtenue par application d'un filtrage agissant sur un graphe spatialement variant (dont le voisinage diffère en chaque point) adapté au contenu.

La morphologie mathématique est une discipline introduite dans les années 60 par Georges Matheron et Jean Serra pour l'analyse et le traitement non-linéaire des images.

Les nombreux opérateurs étudiés en morphologie mathématique peuvent être classifiés selon deux origines : adjonction (illustrations 1, 2) et connexion (illustrations 3, 4, 5).

L'équipe A3SI contribue à son développement en proposant des méthodes de filtrage et de segmentation.

Un effort important est consacré aux validations en collaboration avec des experts des différents champs applicatifs.



Illustration 2 : réhaussement de structures linéaires dans le but de détecter les routes en télédétection.

Les résultats sont obtenus en appliquant des ouvertures et de fermetures morphologiques par chemins. Les images filtrées sont ensuite utilisées pour classifier les pixels qui correspondent à des routes.

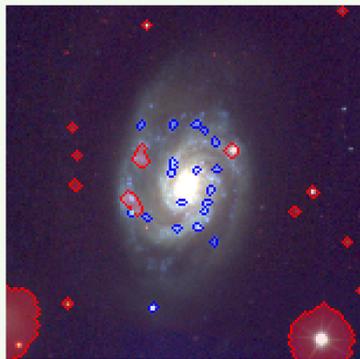


Illustration 3 : segmentation d'images astronomiques multispectrales à partir de l'arbre des composantes (hyper)connexes.

Les sources bleues correspondent aux pouponnières d'étoiles dans la galaxie contenant des étoiles massives à courte durée de vie. Ce sont des marqueurs importants de la structure spiralée de la galaxie. Les sources en rouge correspondent à des sources externes (étoiles aux premiers plans, galaxies satellites) qui peuvent se retrouver superposées avec la galaxie principale.

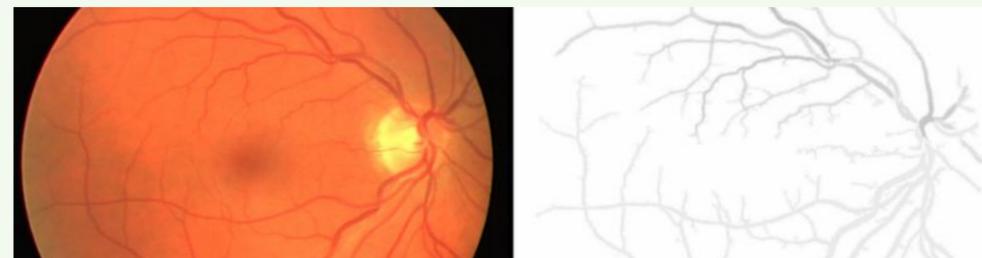


Illustration 5 : réhaussement des vaisseaux dans des angiographies de la rétine.

L'image de droite est obtenue par un opérateur connexe appliqué à l'espace des formes (arbre des lignes de niveau) de l'image de gauche.

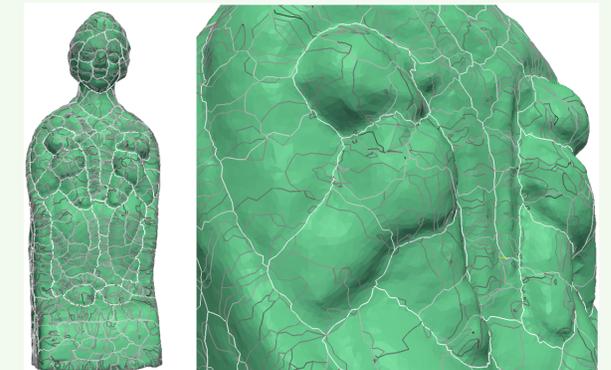


Illustration 4 : segmentation hiérarchique de la surface d'une statue (maillage en 3D).

La carte de saillance d'une hiérarchie de ligne de partage des eaux est superposée au maillage original. Ce résultat est utilisé comme point d'entrée d'une méthode de classification et reconnaissance des objets d'art.

Contact : j.cousty@esiee.fr

Contributeurs : Gilles Bertrand, Michel Couprie, Jean Cousty, Laurent Najman, Benjamin Perret, Jean Serra et Hugues Talbot.