

PROPOSITION DE STAGE

Détection de filaments cosmiques par processus ponctuels marqués

Institution : INRIA

Ville et pays : Sophia Antipolis (près d'Antibes), France

Équipe ou projet : Ariana, projet commun CNRS/INRIA/UNSA

Nom et adresse électronique du (ou des) directeur(s) de stage :

- Xavier Descombes, CR1, INRIA. tél. : 04 92 38 76 63,
email : Xavier.Descombes@sophia.inria.fr
- Josiane Zerubia, DR1, INRIA. tél. : 04 92 38 78 65,
email : Josiane.Zerubia@sophia.inria.fr
- Eric Slezak, Astronome Adjoint. tél. : 04 92 00 30 54
email : slezak@obs-nice.fr
- Albert Bijaoui, Astronome. tél. : 04 92 00 30 27,
Email : bijaoui@obs-nice.fr

Nom et adresse électronique du responsable du projet :

- Josiane Zerubia, Josiane.zerubia@sophia.inria.fr

Présentation générale du domaine

Une des caractéristiques principales des images de galaxies représentant les structures à grande échelle est la présence d'un réseau de filaments de différentes tailles et différents contrastes. Plusieurs échelles sont présentes dans ce réseau de filaments séparés par des cellules relativement vides. La description et la caractérisation de cette structure filaire reste un problème ouvert. En outre, l'extraction de ce réseau est sujette au bruit et aux artefacts des images. Ce travail, mené au sein du projet Ariana, se fera en collaboration avec l'Observatoire de Nice.

Objectifs du stage

Les processus ponctuels marqués ont prouvé leur efficacité pour extraire des structures linéiques à partir d'images. Plusieurs applications en télédétection (extraction de réseaux routiers ou hydrographiques) et en imagerie médicale (détection des espaces de Virchow-Robin) ont montré des résultats prometteurs. Ce stage consistera à développer et implanter un tel modèle pour l'extraction des filaments galactiques. Des contraintes adaptées à la structure de ces réseaux filaires seront modélisées par une densité relativement à la mesure de Poisson. De plus, les caractéristiques des images traitées seront incluses dans un terme d'attache aux données. A l'issue de cette étape de modélisation, on s'attachera à définir un algorithme d'optimisation de type MCMC à sauts réversibles. En outre, on portera une attention particulière à la définition de noyaux de perturbation adaptés au modèle en vue d'accélérer la convergence. Pour finir, on envisagera une procédure d'estimation des paramètres du modèle afin d'automatiser l'outil de détection, mais également de proposer une signature des réseaux filaires permettant de les caractériser. Ces attributs de caractérisation seront validés par les astronomes de l'Observatoire de Nice.

Matériel utilisé (si pertinent) : PC

Compétences souhaitées :

Analyse d'image et probabilités.

Programmation en C ou C++.