

Caractérisation multidimensionnelle des images astronomiques

Application aux images TAROT

Résumé :

Le volume de données relatif aux observatoires automatiques est conséquent et nécessite des traitements robustes et rapides. L'objectif de cette thèse est de développer des algorithmes de traitement pour l'étude des images astronomiques, et en particulier de mettre au point des étapes de la chaîne de traitement des images du télescope automatique TAROT. Nous avons dans un premier temps intégré les étapes d'extraction de sources mises en place dans le logiciel SExtractor. Cette première étude nous a permis de construire les catalogues des objets de l'image. Ces catalogues contiennent les caractéristiques géométriques et radiométriques de tous les objets présents sur l'image, ainsi que leur position. L'ultime étape de cette première partie est la mise au point d'un classifieur automatique pour l'identification de la nature des sources extraites. Le classifieur est basé sur des cartes auto-organisatrices ; les descripteurs sont les pixels constituant l'objet étudié.

Le second volet de cette étude est la construction des signaux relatifs à l'évolution de la luminosité des objets observés par l'instrument TAROT en fonction du temps : les courbes de lumière. Après construction de ces courbes et identification de la présence de variabilité, nous avons mis au point des méthodes d'analyse de séries temporelles astronomiques échantillonnées irrégulièrement et ce dans le domaine temporel, fréquentiel et temps-fréquence. Ces analyses nous ont permis d'extraire les caractéristiques principales de ces signaux, en vue d'une identification automatique des étoiles variables.

Les méthodes d'analyse mises au point pendant ces travaux peuvent être utilisées pour d'autres données astronomiques. Elles font appel à des techniques de traitement du signal et des images robustes et qui peuvent s'appliquer à tout problème de caractérisation et reconnaissance.

Mots-clé : Analyse d'images astronomiques, extraction de sources, classification automatique, cartes auto-organisatrices, variabilités astronomiques, analyse temps-fréquence.