

# Développement d'une bibliothèque de morphologie mathématique en Python

## Contexte

Dans le domaine de la morphologie mathématique, les opérateurs connexes ont la propriété de simplifier une image sans altérer ses contours. Diverses structures hiérarchiques ont été développées dans la littérature permettant de construire efficacement des opérateurs connexes (max-tree (arbre des coupes), tree of shapes, binary partition tree). À l'heure actuelle les opérateurs connexes ne sont pas implémentés dans les bibliothèques de traitement d'images (ou de manière incomplète). À titre d'exemple, la librairie Python **skimage** contient l'opération de reconstruction géodésique, permettant de construire certains opérateurs connexes, mais ne contient pas l'opérateur d'ouverture d'aire, filtre d'attribut pourtant très utile.

## Sujet

La bibliothèque **LibTIM**<sup>1</sup> développée dans l'équipe IMAGeS contient un certain nombre d'opérateurs connexes qui s'appuient notamment sur la décomposition de l'image en arbre des coupes (ou max-tree). Cette bibliothèque est développée en C++. L'objectif de ce projet est de développer un package Python (pour Python version 3) implémentant les principaux opérateurs connexes et filtres d'attributs de la littérature (filtre de contraste, filtrage d'aire). Ce développement s'appuiera sur la construction de l'arbre des coupes [1, 2]. L'objectif sera également d'implémenter l'arbre des formes [3], ainsi que l'arbre de partitionnement binaire, et les opérateurs qui les utilisent. La bibliothèque devra s'interfacer naturellement avec **numpy**, **scipy** et **skimage**. Un des objectifs serait d'utiliser ces structures hiérarchiques au sein de méthodes d'apprentissage profond avec **TensorFlow** et **keras**. Une attention particulière devra être donnée à la facilité d'utilisation. L'objectif est de diffuser cette bibliothèque en logiciel libre.

## Encadrement

— Benoît NAEDEL - Équipe IMAGeS - ICube Bureau C230 - [b.naegel@unistra.fr](mailto:b.naegel@unistra.fr)

## Références

- [1] E. Carlinet, T. Géraud A fair comparison of many max-tree computation algorithms. Computing Research Repository <http://arxiv.org/abs/1212.1819>
- [2] P. Salembier, A. Oliveras, L. Garrido Anti-extensive Connected Operators for Image and Sequence Processing IEEE Transactions on Image Processing, Vol.7 Num. 4, p. 555-670. 1998
- [3] Géraud, Thierry and Carlinet, Edwin and Crozet, Sébastien and Najman, Laurent A quasi-linear algorithm to compute the tree of shapes of n-D images, 2013 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00798620>

---

1. <http://github.com/bnaegel/libtim>