

IMODAL : une bibliothèque de modèle de déformation diffeomorphique modulaire

Benjamin CHARLIER, Institut Mathématique Alexandre Grothendieck - Montpellier

Barbara GRIS, Laboratoire Jacques-Louis Lions - Paris

Leander LACROIX, Inserm – U1299 "Trajectoires Développementales
Psychiatrie" - Gif-sur-Yvette

Alain TROUVÉ, ENS Paris-Saclay - Gif-sur-Yvette

Une manière naturelle de modéliser l'évolution d'un objet (par exemple la croissance d'une feuille) est d'estimer une trajectoire plausible de difféomorphisme entre deux observations. Ce processus d'interpolation peut produire de mauvais résultats, en particulier si l'ensemble des déformations possibles n'est pas représentatif de la déformation réelle des objets en question. Ceci est d'autant plus vrai lorsque l'on a affaire à des objets de nature biologique pouvant faire intervenir des processus physiques non linéaires.

Afin de remédier à cette difficulté, le cadre mathématique de déformation modulaire a été développé. Il permet d'incorporer des connaissances à priori dans le modèle de déformation. Je présenterai la bibliothèque IMODAL, l'implémentation en langage Python de ce cadre mathématique.

Elle repose sur le concept de module de déformation : brique atomique permettant l'élaboration de modèles de déformation par combinaison de plusieurs déformations simples (rotations, homothéties, translations, ...). En particulier, je décrirai les « modules implicites » qui permettent la description des propriétés élastiques des objets déformés. J'illustrerai l'utilisation de cette bibliothèque sur plusieurs exemples d'appariement de surfaces et images.

Cette implémentation est disponible sur : <https://github.com/imodal>