

Stage de fin d'étude d'ingénieur 2018

Méthodes d'apprentissage par Deep Learning pour la segmentation d'images IRM en sclérose en plaques

Encadrants : Olivier Commowick (Olivier.commowick@inria.fr)

Francesca Galassi (Francesca.Galassi@inria.fr)

Christian Barillot (Christian.Barillot@irisa.fr)

Lieu du stage : ERL VisAGeS U1228, IRISA, Campus de Beaulieu, 35042 Rennes Cedex, France

<http://www.irisa.fr/visages>

Durée : 5 à 6 mois, début entre février et avril 2018

Contexte et objectifs du stage

VisAGeS U746 est une équipe de recherche de l'Université de Rennes I, affiliée conjointement à l'INSERM et à INRIA. Visages U1228 est composante de l'IRISA (UMR CNRS 6074) et est localisé sur Rennes à la fois sur le campus médical et le campus de sciences. L'objectif de notre unité est d'apporter son expertise dans le domaine de l'imagerie médicale en développant des outils et méthodes innovantes pour permettre de mieux caractériser des pathologies neurologiques à partir d'images du cerveau. Au travers de projets nationaux et internationaux, VisAGeS collabore actuellement avec des cliniciens neurologues et radiologues autour de plusieurs projets portant sur la Sclérose en Plaques (SEP). Il s'agit d'une maladie neurologique fréquente, inflammatoire et démyélinisante, touchant préférentiellement l'adulte jeune. La SEP est source de handicap, notamment ambulatoire. Un des enjeux aujourd'hui est de fournir aux médecins (radiologues, neurologues) des outils permettant de détecter automatiquement dans des images les lésions qui sont caractéristiques de la maladie et de son évolution. Nous sommes contributifs depuis plus de 10 ans autour de cette thématique à la fois dans la création de solutions innovantes et autour de l'organisation en 2016 de la plus grande compétition mondiale entre méthodes automatiques. Dans ce stage, nous souhaitons expérimenter de nouvelles approches de machine learning pour détecter automatiquement les lésions de SEP. La méthode qui sera implémentée et testée est une méthode de type « deep learning » autour de laquelle des extensions algorithmiques pourront être étudiées (e.g. Generative Adversarial Networks solutions comme info, Conditional ou Wasserstein GANs).

Mission

Sur la base de bases algorithmiques existantes, le stage consistera d'une part à la mise en œuvre chaînes de traitement des images, les adapter au contexte de la segmentation des lésions de sclérose en plaques. Le travail consistera à apprendre sur des jeux de données existantes les paramètres du réseau de neurones et à le tester sur une base large de données pour lesquelles des annotations seront disponible afin de permettre la validation de l'algorithme et la comparaison de ses performances avec les méthodes de l'état de l'art.

Ce stage nécessitera :

1. La prise en main des logiciels et des technologies utilisées (C++, Python et Matlab en particulier)
2. Le développement : conception, codage, tests, documentation
3. La prise en compte des retours d'expérience sur l'utilisation du logiciel (rapport de bugs, demandes de fonctionnalités complémentaires, performance).

Localisation

Le stage se déroulera au sein de l'unité VisAGeS U1228 (Inria/IRISA, UMR CNRS 6074). Les travaux seront effectués en fort lien avec la plateforme de recherche IRM Neurinfo (<http://www.neurinfo.org>) et les médecins, neurologues et radiologues.

Compétences scientifiques et techniques requises

Compétences requises

- Formation en mathématique et statistique
- Connaissances en informatique : Python, Matlab, C++, Linux, etc.

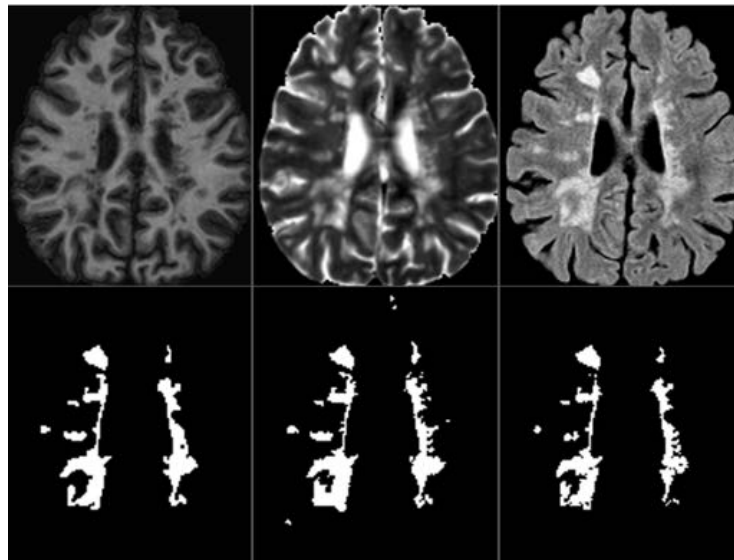
Qualités requises

- Rigueur, autonomie, curiosité scientifique et technique, esprit d'initiative, bonnes aptitudes relationnelles, passionné par les nouvelles technologies
- Maîtrise des environnements Linux.
- Maîtrise de l'anglais technique et scientifique

Compétences souhaitées

- Connaissances en machine learning et en traitement d'images médicales. Une connaissance de bibliothèques python seraient un plus.
- Bonnes connaissances en traitement d'images

Mots-clés : Machine Learning, traitement d'image, statistique, Imagerie Cérébrale, IRM, Sclérose en plaques



Exemple de processus de segmentation de lésions de sclérose en plaques à partir de la fusion de trois modalités d'imagerie IRM