

Laboratoire d'Informatique et Systèmes
LIS – UMR CNRS 7020

Proposition de stage de Master 2 ou PFE Ingénieur

Segmentation d'IRM pelvienne par apprentissage profond

Encadrants : *Marc-Emmanuel Bellemare & Augustin Ogier*

Contact : marc-emmanuel.bellemare@lis-lab.fr

Sujet :

Le stagiaire s'attachera à définir les paramètres les plus efficaces du point de vue de l'architecture et des données pour la segmentation d'IRM par une approche dite « deep-learning ».

Les troubles de la statique pelvienne regroupent un ensemble de pathologies associant une perte des rapports anatomiques normaux des organes pelviens, et une altération dramatique de la qualité de vie des malades. Ces troubles regroupent des pathologies handicapantes à des degrés variés mais leur physiopathologie reste encore mal connue ce qui complique leur prise en charge. L'IRM dynamique s'avère être une des meilleures modalités pour l'évaluation du degré de pathologie des patientes. Mais l'interprétation, des images et surtout la réalisation de mesures sur ces dernières peut être une tâche fastidieuse pour le clinicien. La proposition de méthodes permettant des mesures objectives et reproductibles serait une contribution pertinente pour l'aide au diagnostic. La segmentation des principaux organes impliqués est alors une étape primordiale mais difficile. Nous avons déjà proposé des méthodes semi-automatiques reposant sur des approches à base de contour actifs et de recalage. Il s'agit alors d'estimer l'apport des approches à base de réseaux de neurones convolutionnels pour cette problématique. Nos travaux actuels reposent sur l'utilisation d'un réseau à architecture U-Net dont les résultats seront comparés aux 2 approches existantes au laboratoire. Le problème de l'adaptation de la base d'apprentissage est particulièrement sensible et sera au centre du projet.

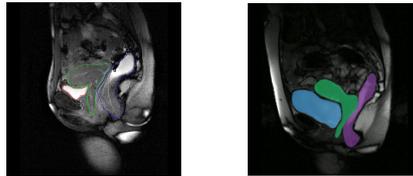


Figure : Images IRM sagittales segmentées (par contours à gauche, par recalage à droite)

Contexte de travail :

Le travail se déroulera à Marseille essentiellement au laboratoire d'informatique et des systèmes (LIS) dans l'équipe Image & Modèles. Le LIS UMR 7020 fédère plus de 375 membres. La recherche y est structurée au sein de pôles (calcul, science des données, analyse et contrôle des systèmes, signal et image), et centrée sur des activités dans les domaines de l'informatique, de l'automatique, du signal et de l'image.

Profil recherché :

Le candidat ou la candidate sera intéressé(e) par un projet pluridisciplinaire et par l'imagerie médicale. Les domaines abordés concernent la segmentation d'IRM et les approches par apprentissage profond, dites « deep-learning ». Des compétences en classification et apprentissage seront particulièrement appréciées. Une expérience de la programmation avec l'environnement python est attendue. Le stage aura une durée de 4 à 6 mois avec gratification.

Références :

- Augustin C. Ogier, Stanislas Rapacchi, Arnaud Le Troter, Marc-Emmanuel Bellemare, "3D Dynamic MRI for Pelvis Observation - a First Step". IEEE International Symposium on Biomedical Imaging, Apr 2019, Venise, Italy.
- R. Namías, M-E Bellemare, M. Rahim, and N. Pirró, "Uterus segmentation in dynamic mri using lbp texture descriptors", in Medical Imaging 2014, vol. 9034, p. 90343W.
- A. Ogier, M. Sdika, A. Foure, A. Le Troter, and D. Bendahan, "Individual muscle segmentation in mr images: A 3d propagation through 2d non-linear registration approaches", in EMBC 2017. IEEE, 2017, pp. 317–320.
- Falk et al. "U-Net – Deep Learning for Cell Counting, Detection, and Morphometry". Nature Methods 16, 67–70 (2019), DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/s41592-018-0261-2>