

Titre : Détection et segmentation de tumeurs dans les images médicales 3D

Mots-clés : Analyse de d'images médicales 3D, deep learning, détection de tumeur/cancer

Résumé du contexte et des objectifs du stage :

Dans le cadre des activités de recherche en imagerie médicales du laboratoire, l'objectif de ce stage est de développer et mettre en place un framework permettant la détection et la segmentation de tumeur/cancer en exploitant des techniques de Deep learning sur des images médicales 3D. La segmentation des tumeurs dans les images médicales est un enjeu majeur afin d'améliorer la détection et le traitement des cancers. Néanmoins, les méthodes existantes sont spécifiques à un domaine d'application, en particulier les tumeurs cérébrales [1,2] ou du foie [3], et ne sont pas utilisables dans toute les situations. L'objectif serait de développer et implémenter une méthode fonctionnant sur différentes modalités d'imagerie (IRM, Scanner, etc..), sur différents types d'organes (Cerveau, Foie, etc..), ainsi que sur différents types de tumeurs (maligne ou bénigne, etc...)

Pour cela l'étudiant devra :

- effectuer un état de l'art sur les méthodes existantes de segmentation de tumeur qui soit robuste et générique
- proposer/choisir une méthode segmentation
- implémenter (Python, TensorFlow/Keras) et entraîner l'algorithme proposé
- valider l'efficacité de la méthode sur différents types d'images

L'outil final devra s'incorporer dans un outil de segmentation interactif déjà existant au LIFAT. Les ressources GPU/CPU et les bases d'images médicales nécessaire seront mis à disposition par le laboratoire. Il sera possible de s'appuyer sur les compétences et les outils déjà existants au LIFAT, les outils open-source comme notamment les bibliothèques de deep learning ainsi que les nombreuses méthodes, notamment dans les challenges [4], déjà proposées dans la littérature.

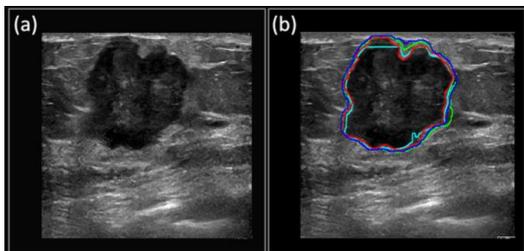


Figure 1. Détection de carcinome dans un tissu épithélial sur des images échographiques.

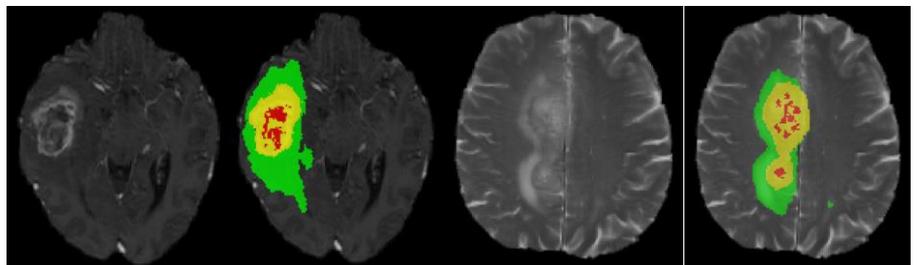


Figure 2. Détection de tumeur cérébrale dans des images T1 (gal) et T1

Liste de liens utiles et ressources existantes

- <https://lifat.univ-tours.fr/>
- [1] Havaei, M., Davy, A., Warde-Farley, D., Biard, A., Courville, A., Bengio, Y., Pal, C., Jodoin, P.-M., Larochelle, H., 2016a. Brain tumor segmentation with deep neural networks. Med. Image Anal.
- [2] Gordillo N, Montseny E, Sobrevilla P. State of the art survey on MRI brain tumor segmentation. Magn Reson Imaging 2013; 31(8):1426–38
- [3] Li, X., Chen, H., Qi, X., Dou, Q., Fu, C.W., Heng, P.A.: H-denseunet: Hybriddensely connected unet for liver and tumor segmentation from ct volumes. IEEE TMI 37(12), 2663–2674 (2018)
- [4] <http://braintumorsegmentation.org/>

Profil du candidat : Le candidat souhaité est un étudiant en Master ou dernières années d'une formation d'ingénieur en Informatique, avec des bonnes compétences en programmation (langage Python, C++) et des connaissances en analyse d'images et/ou reconnaissance des formes (machine learning). Des connaissances en Deep Learning seront un plus.

Candidature : CV + motivation à envoyer à gaetan.galisot@univ-tours.fr, frederic.rayar@univ-tours.fr et ramel@univ-tours.fr

Lieu du stage : LIFAT - Polytech-Tours, 64 avenue Jean Portalis, 37200 Tours

Dates / Durée du stage : entre 3 et 5 mois; entre Mars/Avril et Septembre 2020

Indemnités du stage : Indemnités mensuelles légales en vigueur

Figure1. The red outline shows the manually segmented boundary of a carcinoma, while the deep learning-predicted boundaries are shown in blue, green and cyan. © 2018 Kumar et al. under [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).