

Classification d'images rétinienne par apprentissage profond pour l'aide au diagnostic en ophtalmologie

Equipes d'accueil

Equipe SIMO (Signal, Image et Optimisation) du Laboratoire Images Signaux et Systèmes Intelligents (LISSI) de l'UPEC (Université Paris EST Créteil) (<http://www.lissi.fr/>)

ESME Sudria Research Lab (<https://www.esme.fr/>)

Encadrement

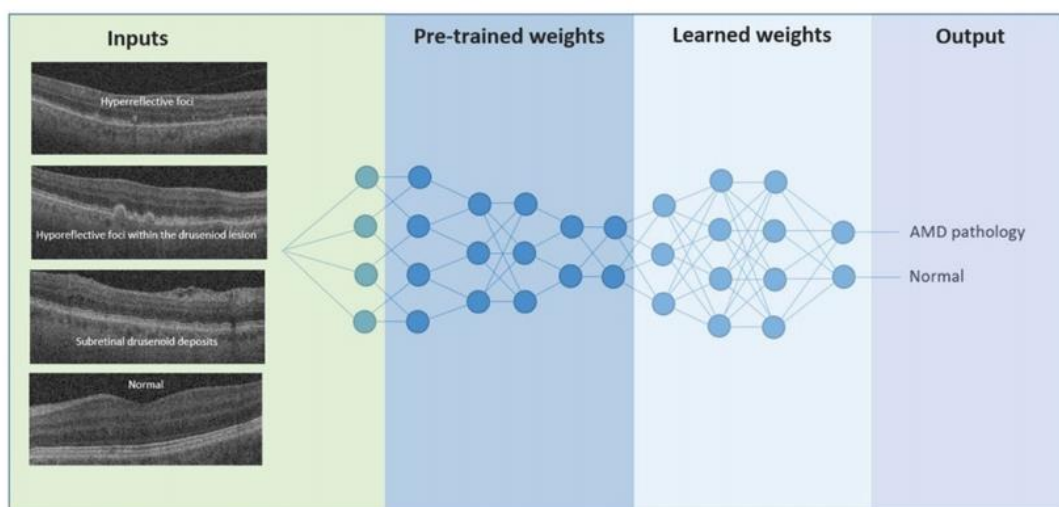
Dr. Yasmina Chenoune, ESME Research Lab.

Pr. Eric Petit, LISSI.

Contexte

Dans le domaine médical, l'analyse d'images fondée sur l'apprentissage profond (Deep Learning) a conduit récemment à des avancées significatives dans le dépistage précoce de pathologies, dans l'aide au diagnostic, ou dans la segmentation de structures anatomiques. Ce domaine de recherche très actif devrait conduire dans les prochaines années à une forte modification de l'exploitation et de l'interprétation des images médicales par les médecins spécialistes en imagerie médicale.

En ophtalmologie, des travaux innovants en classification par « Deep Learning » ont récemment été menés [1-3] pour le dépistage et le diagnostic de deux pathologies chroniques : la Rétinopathie Diabétique (RD) et la Dégénérescence Maculaire Liée à l'Âge (DMLA), qui sont à l'origine d'un déclin irréversible de l'acuité visuelle. Nos travaux [4] s'inscrivent dans ce contexte et exploitent une importante base de données constituée d'images de fond d'œil et d'images acquises par une nouvelle technique d'imagerie rétinienne : l'OCTA (Angiographie par Tomographie de Cohérence Optique).



*Exemple d'architecture de réseaux de neurones profonds
développée pour le dépistage de la DMLA sur des images OCT [1]*

Objectifs du stage

Nos travaux en Deep Learning se fondent sur une importante base de données d'images OCTA récemment constituée dans le cadre d'un partenariat avec le service d'Ophtalmologie de l'Hôpital Intercommunal de Créteil (CHIC) qui est une référence dans le domaine des pathologies rétinienne.

Sur cette base de données, nous avons mis en œuvre plusieurs architectures de réseaux de neurones pour classifier les images OCTA et obtenu d'excellents résultats dans la différenciation des cas sains et pathologiques.

L'objectif du stage est d'exploiter cette base de données et les architectures de réseaux de neurones développées afin d'identifier des cartes de caractéristiques (« feature maps ») permettant de discriminer différents types de pathologies rétinienne.

Profil recherché

- Master 2 ou dernière année d'école d'ingénieur, avec une spécialisation en traitement d'images et/ou mathématiques appliquées
- Intérêt pour le domaine médical
- Bonnes compétences en programmation Python (Matlab apprécié)
- Connaissances requises en Deep Learning

Durée du stage : 5 mois, à partir de Février ou début Mars 2020

Gratification : Taux de gratification en vigueur (soit environ 2730€ sur 5 mois)

Candidature

Le dossier de candidature est à adresser à eric.petit@u-pec.fr et à yasmina.chenoune@esme.fr

Il comprend :

- un CV détaillé
- les notes des 2 dernières années de formation
- une lettre de motivation
- une lettre d'appréciation du responsable de l'année d'étude en cours

Références bibliographiques

- [1] S. Saha, M. Nassisi, M. Wang, S. Lindenberg, S. Sadda, and Z. J. Hu, 'Automated detection and classification of early AMD biomarkers using deep learning', *Scientific reports*, vol. 9, no. 1, pp. 1–9, 2019.
- [2] F. Li *et al.*, 'Deep learning-based automated detection of retinal diseases using optical coherence tomography images', *Biomedical Optics Express*, vol. 10, no. 12, pp. 6204–6226, 2019.
- [3] A. Kushwaha and P. Balamurugan, 'Classifying Diabetic Retinopathy Images using Induced Deep Region of Interest Extraction'.
- [4] K. Taibouni, Y. Chenoune, A. Miere, D. Colantuono, E. Souied, and E. Petit, 'Automated quantification of choroidal neovascularization on Optical Coherence Tomography Angiography images', *Computers in biology and medicine*, vol. 114, p. 103450, 2019.