

Version Française

Développement d'une application web pour traiter et stocker les données d'histologie Raman stimulée.

Contexte

L'histologie joue un rôle crucial dans le diagnostic des tumeurs cérébrales, car elle implique l'extraction et l'analyse d'un échantillon de tissu. La méthode classique pour l'analyse des biopsies est la coloration à l'hématoxyline et à l'éosine (H&E), qui aide les experts à identifier les tissus cancéreux, mais qui peut prendre beaucoup de temps [1]. Une technique alternative, plus rapide, appelée Histologie Raman Stimulée (SRH) est apparue, produisant des images comparables à la coloration H&E [2]. Cette technique permet d'imager les liaisons chimiques CH₂ et CH₃, et la soustraction de ces deux canaux (CH₃-CH₂) est utilisée pour mettre en évidence les noyaux des tissus. Ces images sont ensuite traitées, assemblées et mises en correspondance avec un code couleur de type H&E à l'aide d'outils de colorisation virtuel [3, 4].

Missions

Le candidat devra modifier et améliorer une application web existante qui effectue les différents traitements aux images brutes afin de générer des images SRH de haute qualité. La tâche principale consiste à concevoir et à construire une nouvelle application robuste axée uniquement sur la coloration virtuelle en garantissant des performances et une réactivité élevée.

Compétences

Développement d'applications web, en particulier dans le domaine de l'analyse d'images ou dans des domaines connexes.

Maîtrise des technologies frontales et dorsales (par exemple, HTML, CSS, JavaScript, Python).

Expérience avec SQL ou un autre système de gestion de base de données (MongoDB).

Expérience avec des bibliothèques de traitement d'images (par exemple, OpenCV, Scikit-image).

Appétence pour la résolution de problèmes informatiques et souci du détail.

Forte aptitude de communication et travail en équipe.

Lieu du stage et Contact

Institut Fresnel, 52 Av. Escadrille Normandie Niemen, 13013 Marseille

Rémi ANDRE, remi.andre@fresnel.fr;

Julien WOJAK, julien.wojak@fresnel.fr;

Hervé RIGNEAULT, herve.rigneault@fresnel.fr

Profil du candidat

Etudiant de Bac+2 à Bac+5 en informatique ayant un fort intérêt pour le développement web.

Période et durée du stage

A définir en fonction du profil du candidat

English Version

Development of a web-based application to process and store Stimulated Raman Histology data.

Background

Histology plays a crucial role in diagnosing brain tumors, involving the extraction and analysis of a small tissue sample. The gold standard for biopsy analysis is Hematoxylin and Eosin (H&E) staining, which helps experts identify cancerous tissues but can be time-consuming [1]. An alternative, faster technique called Stimulated Raman Histology (SRH) has emerged, producing images comparable to H&E staining [2]. This technique enables to image CH_2 and CH_3 chemical bonds and channel subtraction ($\text{CH}_3\text{-CH}_2$) is used to highlight tissue nuclei. These images are then processed, stitched, and mapped to an H&E-like color code using virtual colorization tools [3, 4].

Missions

The candidate will have to modify and improve an existing web application that performs the corresponding processing of raw images in order to generate high quality SRH images. The main task consists of designing and building a new robust application focused only on the virtual coloring ensuring high performance and responsiveness.

Skills

Web application development, particularly in image analysis or related fields.

Proficiency in front-end and back-end technologies (e.g., HTML, CSS, JavaScript, Python).

Experience with SQL or other database management system (MongoDB)

Experience with image processing libraries (e.g., OpenCV, Scikit-image).

Excellent problem-solving skills and attention to detail.

Strong communication and teamwork abilities.

Internship location and contact

Institut Fresnel, 52 Av. Escadrille Normandie Niemen, 13013 Marseille

Rémi ANDRE, remi.andre@fresnel.fr;

Julien WOJAK, julien.wojak@fresnel.fr;

Hervé RIGNEAULT, herve.rigneault@fresnel.fr

Candidate profile

Student from bachelor degree to Master of Sciences in the field of Information Technology with a strong interest in web development.

Internship duration

To define according to candidate profile

References

- [1] Feldman, A.T., Wolfe, D. (2014). Tissue Processing and Hematoxylin and Eosin Staining. In: Day, C. (eds) Histopathology. Methods in Molecular Biology, vol 1180. Humana Press, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1050-2_3
- [2] Barbara Sarri, Flora Poizat, Sandro Heuke, Julien Wojak, Florence Franchi, Fabrice Caillol, Marc Giovannini, and Herve Rigneault, "Stimulated Raman histology: one to one comparison with standard hematoxylin and eosin staining," Biomed. Opt. Express 10, 5378-5384 (2019)
- [3] Giacomelli MG, Husvagt L, Vardeh H, Faulkner-Jones BE, Hornegger J, Connolly JL, et al. (2016) Virtual Hematoxylin and Eosin Transillumination Microscopy Using Epi-Fluorescence Imaging. PLoS ONE 11(8): e0159337. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159337>
- [4] Romain Appay, Barbara Sarri, Sandro Heuke, Sébastien Boissonneau, Chang Liu, Etienne Dougy, Laurent Daniel, Didier Scavarda, Henry Dufour, Dominique Figarella-Branger, and Hervé Rigneault. Live Stimulated Raman Histology for the Near-Instant Assessment of Central Nervous System Samples. The Journal of Physical Chemistry B 2023 127 (16), 3624-3631 DOI: 10.1021/acs.jpcc.3c01156