

Objet	Description d'un sujet de stage de fin d'étude d'ingénieur ou Master 2
Lieu	EOS Imaging, Paris
Dates et durée	6 mois en 2021
Responsable de stage	Aymeric Reshef, Ingénieur Qualité Image (contact : areshef@eos-imaging.com)
Titre	Traitements d'images pour le débruitage d'images radiographiques très haute résolution
Mots-clés	rayons X, radiologie, débruitage, traitement d'images, filtrage

EOS Imaging est le pionnier de l'imagerie médicale orthopédique 2D/3D à basse dose de rayons X. EOS Imaging conçoit, développe et commercialise les systèmes EOS et EOSedge™, des dispositifs médicaux innovants permettant de réaliser de façon simultanée l'acquisition par balayage vertical de deux images radiologiques, une de face et une de profil, d'un patient en position debout. Les deux images de face et de profil, acquises à l'échelle 1:1, peuvent être utilisées pour du diagnostic en 2D, mais elles permettent également de réaliser une reconstruction en 3D du rachis, du bassin et des membres inférieurs. Le succès commercial d'EOS place la société EOS Imaging dans un contexte de forte croissance du chiffre d'affaire et avec une base installée de plus de 300 machines dans plus de 30 pays.

Le caractère très basse dose des systèmes d'imagerie EOSedge™ nécessite une attention particulière en termes de gestion du bruit dans les images. Les algorithmes de débruitage offrent la voie aussi bien à une amélioration de la qualité image à dose constante, qu'à une réduction supplémentaire de la dose au patient, à qualité image constante. La forte dynamique de l'image de radiographie numérique, la résolution spatiale du détecteur, et la taille des images produites par EOSedge™, nécessitent l'investigation de méthodes de débruitage dédiées, préservant autant que possible les détails fins et les textures de l'image, avec un temps d'exécution raisonnable.

Les récents développements en débruitage d'images, qu'il s'agisse d'images naturelles (notamment pour les caméras embarquées) ou médicales, seront l'objet des investigations de ce stage. Une revue consolidée de l'état de l'art (voir Références) permettra de sélectionner des méthodes de débruitage pertinentes pour l'application souhaitée ; l'évaluation de leurs performances (tant en termes de qualité image qu'en termes de temps d'exécution) sur de nombreux exemples cliniques, collectés en interne, et qui pourront être augmentés de simulations de bruits, devrait permettre de conclure sur la pertinence de ces filtres de débruitage, et de proposer, le cas échéant, des adaptations au problème posé, afin d'intégrer ces méthodes aux chaînes de traitements numériques des images développées en interne.

Le stagiaire sera basé à Paris et intégré à l'équipe Système dans le département R&D.

Compétences attendues :

- Dernière année d'étude d'ingénieur ou Master 2
- Programmation en langage Python
- Connaissances en traitement d'image (filtrage) et vision par ordinateur
- Autonomie, rigueur, facilité à travailler/communiquer en équipe

Références :

- Milanfar, P. (2012). A tour of modern image filtering: New insights and methods, both practical and theoretical. IEEE signal processing magazine, 30(1), 106-128.
- Image Processing Online: <http://www.ipol.im/>
- Lebrun, M., Colom, M., Buades, A., & Morel, J. M. (2012). Secrets of image denoising cuisine. Acta Numerica, 21, 475-576.
- Tian, C., Fei, L., Zheng, W., Xu, Y., Zuo, W., & Lin, C. W. (2019). Deep Learning on Image Denoising: An overview. arXiv preprint arXiv:1912.13171.
- Tian, C., Xu, Y., Fei, L., & Yan, K. (2018, December). Deep learning for image denoising: a survey. In International Conference on Genetic and Evolutionary Computing (pp. 563-572). Springer, Singapore
- Getreuer, P., Garcia-Dorado, I., Isidoro, J., Choi, S., Ong, F., & Milanfar, P. (2018). BLADE: Filter learning for general purpose computational photography. In 2018 IEEE International Conference on Computational Photography (ICCP) (pp. 1-11). IEEE.
- Choi, S., Isidoro, J., Getreuer, P., & Milanfar, P. (2018, October). Fast, trainable, multiscale denoising. In 2018 25th IEEE International Conference on Image Processing (ICIP) (pp. 963-967). IEEE.
- Pierazzo, N., Morel, J. M., & Facciolo, G. (2017). Multi-scale DCT denoising. Image Processing On Line, 7, 288-308.



EOS imaging SA

10, rue Mercoeur
75011 Paris France
+33 (0)1 55 25 60 60

EOS imaging, Inc.

4980 Constellation Drive
St. Paul, MN 55127 USA
+1 (866) 933 5301

Corporate Information

Capital social : 263.156,95 €
N° TVA : FRO9 349 694 893