

OFFRE DE STAGE : Conception d'un algorithme basé sur Deep SSM pour améliorer la segmentation d'images médicales artéfactées

- Chirurgie Assistée par Ordinateur –

Entreprise

BLUE ORTHO, filiale de la société EXACTECH, développe et commercialise des systèmes de Chirurgie Augmentée, ou chirurgie assistée par ordinateur pour l'orthopédie. A titre d'exemple, nos produits permettent au chirurgien de mieux contrôler pendant l'intervention chirurgicale les paramètres de pose de prothèses en 3 dimensions et en temps réel, à l'aide de capteurs (www.exactechgps.com). Ce domaine se trouve au carrefour de plusieurs disciplines : mécanique, électronique, optique, informatique, mathématiques, géométrie 3D, vision par ordinateur, visualisation 3D, réalité virtuelle, interfaces homme-machine et bien sûr chirurgie.

Missions

Nous recherchons **un(e) stagiaire H/F en imagerie médicale / deep learning pour rejoindre notre équipe innovation** et prendre part à un projet en pointe dans le secteur de la Chirurgie Assistée par Ordinateur.

La reconstruction automatique de jumeaux numériques à partir d'images médicales tomodensitométriques (CT) inclut le positionnement de points de repères ou landmarks. Ceux-ci permettent de caractériser l'anatomie du patient et sont utilisés lors de la planification de la chirurgie pour le placement de la prothèse, et la simulation de l'amplitude de mouvement.

L'objectif du stage est d'explorer les techniques de **statistical shape modeling (SSM)** [1] permettant le positionnement de ces landmarks sur la reconstruction l'humérus. Le/la stagiaire disposera d'une base de plus de **30k cas de reconstructions** vérifiées par des experts, pour réaliser cette étude. En fonction des résultats, il/elle pourra combiner cette technique à des approches de type deep learning (architecture de réseaux neuronaux convolutifs de type DeepSSM) [2] pour produire des segmentations précises robuste, fiables, et cliniquement exploitables, y compris en conditions d'imagerie dégradée.

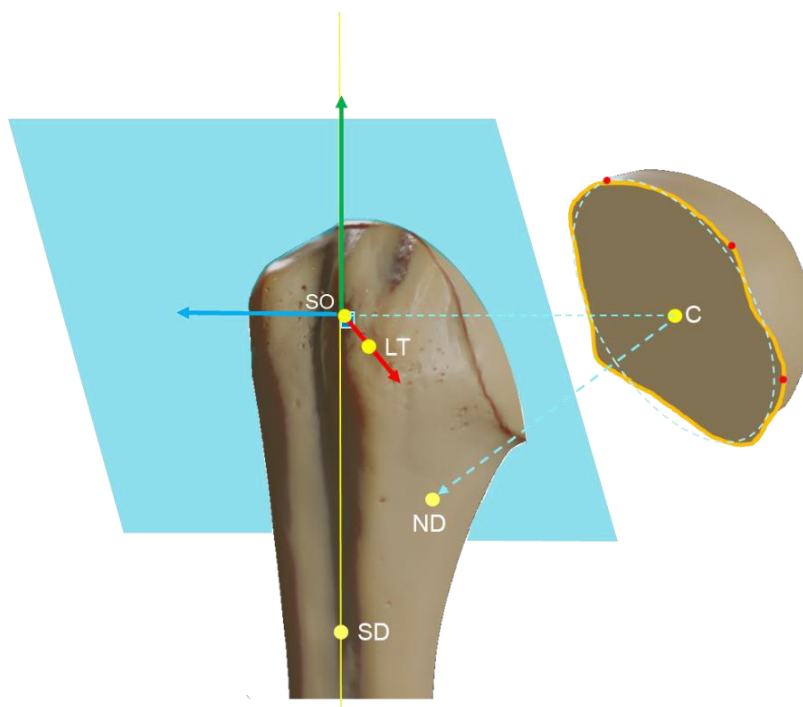


Figure 1 : La reconstruction de jumeaux numériques implique le positionnement de landmarks (en jaune). Ceux-ci sont déterminants pour la planification d'une chirurgie personnalisée (choix et positionnement de l'implant) et l'anticipation des bénéfices patient. L'objectif du stage est d'automatiser leur positionnement en s'appuyant sur les techniques SSM.



Les apports du stage :

- Connaissance approfondie des techniques SSM, et morphométrie statistique (PCA, alignement de formes, fitting)
- Acquisition des fondamentaux de la démarche scientifique
- Utilisation d'outils et de techniques à l'état de l'art
- Expérience en deep learning pour l'application médicale
- Développement de l'autonomie et de l'esprit critique

Formation / Compétences

- École d'Ingénieur (stage de 3^{ème} année)
- Traitement d'images médicales (segmentation, reconstruction 3D)
- Concepts de Statistical Shape Modeling (SSM)
- Langage Python et bibliothèques usuelles (numpy, matplotlib)
- Analyse d'erreurs et interprétation des performances (Dice, HD95, surface distances...)
- Connaissance de l'outil ShapeWorks Studio est un plus
- Anglais lu, écrit, parlé

Profil

- Tu as envie d'effectuer un stage dans une entreprise innovante et dynamique.
- Tu as le goût pour les nouvelles technologies, en particulier l'intelligence artificielle et le deep learning.
- Tu possèdes une forte appétence pour les projets concrets à fort impact clinique
- Tu as envie de découvrir le domaine médical et chirurgical et tu souhaites mettre tes talents d'ingénieur au service de la santé.

Lieu

Meylan, Technopôle d'Inovallée près de Grenoble (38)

Références

- [1] T. Heimann et H.-P. Meinzer, « Statistical shape models for 3D medical image segmentation: A review », *Medical Image Analysis*, vol. 13, n° 4, p. 543-563, août 2009, doi: 10.1016/j.media.2009.05.004.
- [2] R. Bhalodia, S. Y. Elhabian, L. Kavan, et R. T. Whitaker, « DeepSSM: A Deep Learning Framework for Statistical Shape Modeling from Raw Images », 28 septembre 2018, *arXiv*: arXiv:1810.00111. doi: 10.48550/arXiv.1810.00111.

Mots clés

Statistical Shape Modeling, Deep learning, imagerie médicale, modélisation

Contact

Rejoins-nous ! → <https://recrutement.blue-ortho.com/>

04 58 00 35 25

