

Laboratoire CREATIS, Lyon
Equipe Imagerie tomographique et thérapie par rayonnements
Responsables du stage : Voichita Maxim, Françoise Peyrin
Contact : maxim@creatis.insa-lyon.fr, peyrin@esrf.fr

Reconstruction tomographique itérative pour l'imagerie dentaire

Contexte : Ce stage s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre le laboratoire d'imagerie médicale CREATIS et l'entreprise Carestream Dental. Cette dernière développe des dispositifs et logiciels pour l'imagerie intra et extra-orale. Le stage a pour but d'améliorer les algorithmes de reconstruction tomographique pour les scanners cone-beam CT développés par l'entreprise, ceci afin d'assurer une l'imagerie haute précision des dents et de diminuer l'impact de certains artefacts. Le projet de recherche pourrait donner lieu à un financement de thèse CIFRE qui démarrera après le stage.

Le stagiaire sera intégré dans l'équipe 4 (Imagerie tomographique et radiothérapie) de CREATIS laboratoire spécialisé en imagerie médicale. Il fera des courts séjours dans l'entreprise (à Marne-la-Vallée) pour se familiariser avec la problématique et avec le logiciel dans lequel il aura à développer des nouvelles fonctions. L'entreprise fournira les données sur lesquelles sera testé le code.

Objectif : Le stagiaire devra implémenter des méthodes itératives de reconstruction dans un code existant (en CUDA). Il validera ses développements sur des simulations, puis sur des données réelles fournies par l'entreprise et il évaluera l'apport de méthodes itératives régularisées pour différentes configurations d'acquisition et différents niveaux de bruit.

Méthodologie : Le stagiaire s'initiera aux méthodes de reconstruction tomographique, analytiques (rétroprojection filtrée et transformation de Radon inverse) et itératives. Il s'appropriera le formalisme des techniques de régularisation en étudiant quelques références bibliographiques. Il programmera en Matlab quelques cas particuliers simples, puis se focalisera sur son sujet d'étude.

Compétences requises et approfondies : le candidat devra avoir une formation en mathématiques appliquées, traitement d'images ou informatique. Il devra savoir programmer de façon réfléchie et documentée. La connaissance du langage CUDA serait appréciée. Il devra être capable de s'intégrer facilement dans une équipe pluridisciplinaire, être rigoureux et motivé. Des bonnes capacités de communication écrite et orale en français ou anglais sont également requises.

Informations complémentaires :

Ce projet de stage est ouvert aux PFE, Master et PFE/Master. La durée du stage est de 5-6 mois. La gratification mensuelle est d'environ 560€. Merci d'envoyer CV, lettre de motivation et relevé de notes à voichita.maxim@creatis.insa-lyon.fr .

Bibliographie :

- [1] H. Banjak et al., "Evaluation of noise and blur effects with SIRT-FISTA-TV reconstruction algorithm: Application to fast environmental transmission electron tomography", Ultramicroscopy, 2018
- [2] S. Siltanen et al, "Statistical inversion for medical x-ray tomography with few radiographs: I. General theory", Phys. Med. Biol., 2003
- [3] V. Kolehmainen et al., "Statistical inversion for medical x-ray tomography with few radiographs: II. Application to dental radiology", Phys. Med. Biol., 2003