

Stage de master 2

Error estimation of deformable image registration using CNN

Quantification des erreurs de recalage déformable par réseau de neurone convolutionnel

Département de Physique Médicale Centre de Lutte Contre le Cancer Paul Strauss 3, rue de la Porte de l'hôpital - B.P. 42, 67065 Strasbourg Cedex, France	Equipe IMAGeS- Laboratoire ICUBE - UMR CNRS 7357 Pôle API - 300, bd Sébastien Brant, CS 10413 F - 67412 ILLKIRCH Cedex
---	--

Responsables du stage :

Philippe MEYER pmeyer@strasbourg.unicancer.fr	NOBLET Vincent vincent.noblet@unistra.fr LALLEMENT Alex alex.lallement@unistra.fr
---	--

Contexte et objectifs

Les algorithmes de recalage d'image sont aujourd'hui incontournables en radiothérapie, et sont présents dans tous les logiciels utilisés pour la planification du traitement et le contrôle du positionnement du patient durant les séances. La dernière génération de machine de type Tomothérapie-Radixact (Accuray, US) est en cours d'installation au nouvel Institut Régional du Cancer (IRC) de Strasbourg. Cette machine dispose d'un nouveau logiciel de radiothérapie adaptative (PreciseART [1]), qui inclue un algorithme de recalage déformable. L'estimation des erreurs de recalage de ce logiciel est un prérequis avant l'utiliser en clinique.

L'objectif de ce stage est de développer une méthode d'estimation de l'erreur du recalage déformable utilisé dans PreciseART, en utilisant des réseaux de neurone convolutionnels (CNN).

Déroulement du stage

Le contenu du stage est basé sur les travaux récents de Eppenhof et al. [2]. Le stage, d'une **durée obligatoire de 6 mois** (02/2019-08/2019), comportera les étapes suivantes:

- Création de la BDD d'entraînement à partir d'images de positionnement MVCT de patients traités pour des cancers ORL,
- Constitution de la base de test (annotation de landmarks),
- Entraînement d'un CNN existant,
- Evaluation des performances du réseau.

Equipes d'accueil

Ce stage est proposé en collaboration entre le service de physique médicale du Centre Paul Strauss et l'équipe IMAGeS du laboratoire ICUBE. Il s'inscrit dans la continuité de nos travaux de recherche sur l'apprentissage profond appliqué à la radiothérapie [3,4].

Compétences requises

- Programmation Python
- Bonnes connaissances des méthodes d'apprentissage et de traitement des images

[1] <https://www.accuray.com/wp-content/uploads/rx-preciseart-mkt-txplg-0217-0031-1.pdf>

[2] Eppenhof, Koen A. J., and Josien P. W. Pluim. "Error Estimation of Deformable Image Registration of Pulmonary CT Scans Using Convolutional Neural Networks." *Journal of Medical Imaging* 5, no. 02 (May 10, 2018)

[3] Meyer, Philippe, Vincent Noblet, Christophe Mazzara, and Alex Lallement. "Survey on Deep Learning for Radiotherapy." *Computers in Biology and Medicine* 98 (July 2018): 126–46.

[4] Charron, Odélin, Alex Lallement, Delphine Jarnet, Vincent Noblet, Jean-Baptiste Clavier, and Philippe Meyer. "Automatic Detection and Segmentation of Brain Metastases on Multimodal MR Images with a Deep Convolutional Neural Network." *Computers in Biology and Medicine* 95 (April 1, 2018): 43–54.