

Offre de stage

—

Amélioration de la résolution spatiale d'images IRM : développement d'un algorithme de super-résolution

Année universitaire 2020-2021

1 Contexte

L'IRM est une modalité d'imagerie permettant d'obtenir des contrastes extrêmement variés, donnant ainsi accès à des informations anatomiques et fonctionnelles de la région imagée. La visualisation de structures fines nécessite l'acquisition d'images à haute-résolution spatiale qu'il est parfois difficile d'obtenir en pratique (augmentation du temps d'acquisition, baisse du rapport signal-à-bruit).

Dans ce contexte, il est intéressant de développer de nouvelles méthodes d'amélioration de résolution *a posteriori*, permettant d'atteindre des niveaux de résolution satisfaisants, tout en limitant les contraintes à l'acquisition. Les méthodes de super-résolution s'inscrivent dans ce contexte. À partir de plusieurs acquisitions basse-résolution, elles permettent de reconstruire une image haute-résolution présentant un compromis intéressant en terme de temps d'acquisition, résolution spatiale, et rapport signal-à-bruit [1]. La Figure 1 montre un résultat obtenu par cette méthode.

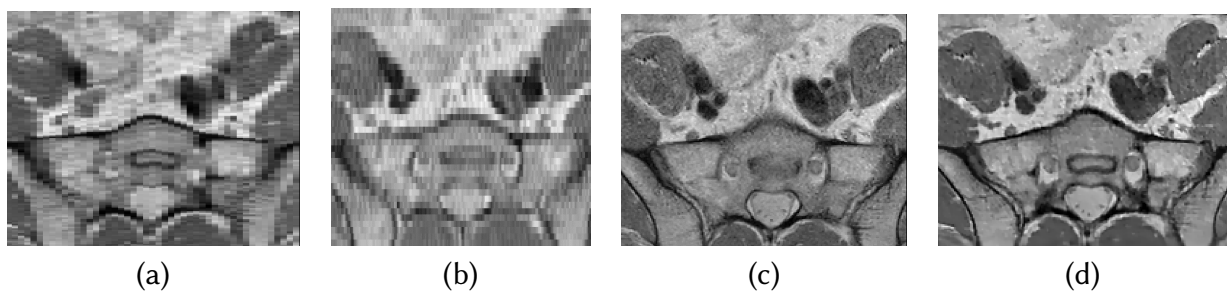


FIGURE 1 : Coupe axiale de la base de la colonne vertébrale. (a) Acquisition sagittale (b) Acquisition coronale (c) Acquisition axiale (d) Reconstruction par super-résolution

2 Description du projet de stage

Dans un premier temps, le stage proposé consiste à poursuivre le développement d'un algorithme de super-résolution déjà existant, écrit en Python.

Plus précisément, il s'agira :

- d'améliorer la généralité de l'algorithme de sorte à le rendre fonctionnel sur tous types d'images IRM (différents organes, IRM cliniques, IRM pré-cliniques)
- d'améliorer l'expérience utilisateur, notamment des médecins, afin de rendre l'utilisation de l'algorithme plus intuitive
- d'intégrer des fonctionnalités de recalage d'images dans le pipeline de reconstruction
- de valider et quantifier le gain de résolution obtenu sur les images reconstruites

Dans un second temps, le stagiaire pourra être amené à réaliser de nouvelles acquisitions sur un IRM pré-clinique Bruker 11.7T du laboratoire CREATIS, afin de tester la généralité de l'algorithme développé, de quantifier le gain de résolution à l'aide de phantomes dédiés, voire d'optimiser la stratégie d'acquisition.

3 Profil recherché

Le stage est proposé pour une durée de 5 ou 6 mois, pour des étudiant.e.s en fin de M2 ou en dernière année d'école d'ingénieur. Des compétences sont requises en traitement d'image, ainsi qu'en optimisation. Le langage de programmation Python doit être maîtrisé. La connaissance de l'IRM est un avantage.

4 Détails et contacts

La rémunération mensuelle du stage sera de l'ordre de 600€ (à affiner en fonction du plafond horaire de la sécurité sociale).

Le stage se déroulera à Lyon, dans les locaux du laboratoire LIP/IXXI, ENS Lyon site Monod. Quelques déplacements sur le campus de la Doua devront être réalisés, pour rencontrer des encadrants et des utilisateurs, et effectuer des expériences sur IRM.

Le dossier de candidature, composé d'un CV et d'une lettre de motivation, doit être envoyé par email à M. Foare (marion.foare@ens-lyon.fr) et E. Van Reeth (eric.van-reeth@creatis.insa-lyon.fr).

Références

- [1] Eric Van Reeth, Ivan W K Tham, Cher Heng Tan, and Chueh Loo Poh. Super-resolution in magnetic resonance imaging : A review. *Concept in Magnetic Resonance - Part A*, 40A(6) :306–325, 2012.