



Sujet de Master 2 - 2009-2010 - IMAIOS

Indexation et recherche par similitude d'images 3D.

Application à l'identification automatique de structures anatomiques pour l'aide au diagnostic médical.

1. Informations pratiques

Encadrement : Denis Hoa (IMAIOS), William Puech (Equipe ICAR¹, LIRMM)

Localisation : IMAIOS, Cap Omega CS 39521, Rond point Benjamin Franklin, 34960 MONTPELLIER

Date du stage : 5 à 6 mois entre mars et août 2010

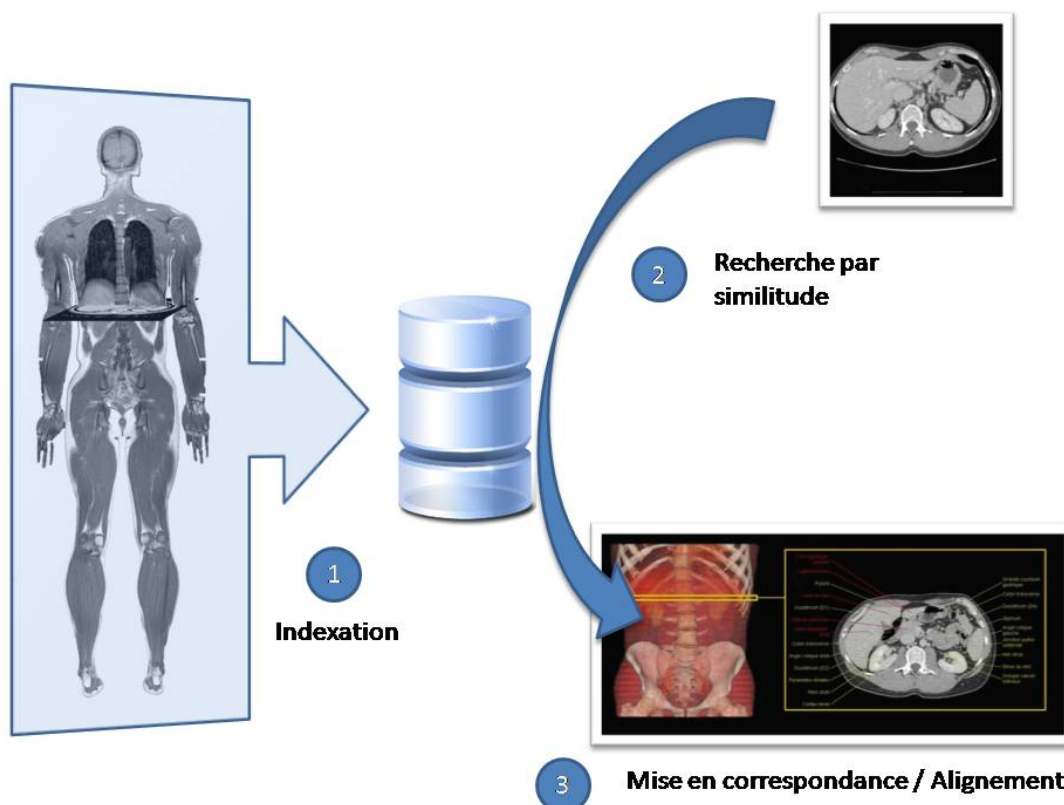
Indemnités de stage : 400 EUR / mois

Mots clés : Traitement d'images, indexation, Content Based Image Retrieval, médical, aide au diagnostic, atlas anatomie

Candidature : par email : contact@imaios.com

2. Description du sujet

Les progrès réalisés en imagerie médicale TDM (tomodensitométrie ou scanner) et IRM (Imagerie par résonance magnétique), permettent actuellement de voir des détails en 3 dimensions de moins d'un millimètre, avec plusieurs milliers d'images produites pour l'exploration d'un seul patient.



¹ <http://www.lirmm.fr/icar/>

Ce travail prospectif vise à la conception et l'expérimentation d'outils d'indexation d'images médicales 3D pour permettre une recherche à partir d'autres images (Content-Based Image Retrieval). L'objectif est de retrouver les images les plus similaires dans une base de données d'images médicales indexées par un expert.

Dans le cadre de ce stage, le but visé est plus particulièrement la reconnaissance de la position de l'image au sein du corps humain afin d'identifier les structures anatomiques visualisées.

De telles recherches devraient à terme permettre de mettre en évidence les caractéristiques essentielles des images médicales, et ainsi en déduire des méthodes d'indexation et de recherche en définissant des mesures de distances des différences entre les images. Outre l'approche globale, une approche locale peut être envisagée afin de détecter des anomalies internes dans une image, et ainsi identifier des pathologies proches : présence de tumeurs, de lésions focales et/ou diffuses...

Les approches existantes dans ce domaine sont en général fondées sur des méthodes multiples : détection du patient dans l'image, points de repères anatomiques identifiés automatiquement dans l'image, calcul d'une signature de l'image, corrélation d'images.

Le travail sera mené au sein d'IMAIOS et pourra bénéficier de discussions avec l'équipe-projet ICAR du LIRMM, dirigée par William PUECH, avec laquelle la société IMAIOS est en train de mettre en place une collaboration.

Les développements seront réalisés en Java et en C++, et les expérimentations seront menées sur une banque de données de plus de 100 000 images médicales réelles.

Le travail demandé lors du stage se résume donc ainsi :

- Mises au point ou reprise d'un algorithme d'indexation automatique et de recherche par CBIR
- Identification automatisée de l'image de référence (atlas anatomique ou pathologique) la plus similaire pour une aide au diagnostic visuel global
- Report des informations de l'image de référence (atlas anatomique ou pathologique) sur l'image du patient : étiquetage de l'image du patient pour une aide au diagnostic visuel précis
- Comparaison des résultats obtenus avec des critères de classification objectifs et confrontation à l'expert

3. Connaissances recommandées

- Programmation C++ ou Java
- Traitement et indexation d'images

4. Possibilité de poursuivre en thèse

Ce sujet fera vraisemblablement l'objet d'un prolongement par une thèse dans le cadre d'une CIFRE au sein de la société IMAIOS en collaboration avec l'équipe-projet ICAR du LIRMM.

5. La société IMAIOS

IMAIOS est une jeune entreprise innovante accompagnée par le Business Innovation Center de Montpellier Agglomération. Son activité est dédiée à la recherche et au développement de nouvelles solutions de formation et d'aide au diagnostic dans le domaine médical. Elle s'appuie sur l'expertise de médecins radiologues, et la constitution d'une base de données d'images médicales qualifiées pour développer un système d'aide au diagnostic médical (Computer Aided Diagnosis CAD) par similitude d'image (Content Based Image Retrieval).

6. Références

Müller H, Michoux N, Bandon D, Geissbuhler A. (2004). "A review of content-based image retrieval systems in medical applications-clinical benefits and future directions" Int J Med Inform, Feb;73(1):1-23, <http://www.dim.hcuge.ch/medgift/publications/reviewArticle.pdf>

Seifert S, Barbu A, Zhou S, Liu D, Feulner J, Huber M, Suehling M, Cavallaro A, Comaniciu D (2009) "Hierarchical parsing and semantic navigation of full body CT data", Medical Imaging 2009: Physics of Medical Imaging. Proceedings of the SPIE, Volume 7258, pp. 725902-725902-8