

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 sera nécessaire 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 bénéficiera de la collaboration avec l'équipe-projet ICAR (Image & Interaction) du LIRMM, dirigée par William PUECH. 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.

Le travail demandé durant cette thèse peut se décomposer de la sorte :

- Etat de l'art récent dans le domaine.
- Mises au point ou prise en main d'un algorithme d'indexation d'anomalies localisées sur des images médicales volumiques en intégrant des données sémantiques.
- Elaboration d'un système de fouille et de recherche par CBIR capable d'intégrer les variabilités de forme, taille et topographie.
- Recalage et report des informations sur l'image de référence pour une aide au diagnostic visuel précis.
- Evaluation des résultats obtenus avec des critères de classification objectifs et confrontation à l'expert, ainsi que des performances du système.

Le candidat devra posséder des connaissances en :

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

3. Les partenaires

a. 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).

b. L'équipe-projet ICAR du LIRMM

L'équipe ICAR développe son activité selon trois axes scientifiques associant image et interaction pour le traitement des données visuelles tels que les images, les vidéos et les objets 3D. Les trois axes de recherche de l'équipe ICAR sont « Analyse et Traitement », « Codage et Protection » et « Modélisation et Visualisation ». Un ensemble de développements théoriques ou applicatifs se retrouvent dans ces trois axes thématiques. Les principaux domaines applicatifs concernent le médical, le patrimoine culturel (artistique et paléontologie), la sécurité, la robotique, l'agronomie et l'industrie manufacturière.

4. 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*