

Acquisition et analyse d'images vidéos en neurochirurgie guidée par l'image

Encadrants :

Pierre Jannin, CR1 INSERM (02 23 23 45 88, Pierre.Jannin@irisa.fr)

Laboratoire, institution et université Unité/Projet VisAGeS, INSERM/INRIA/CNRS/Université de Rennes 1 (<http://www.irisa.fr/visages/>)

Présentation générale du domaine

La neurochirurgie guidée par l'image consiste à accomplir une mission complexe au coeur du cerveau. La réussite de cette mission est basée principalement sur l'expertise du neurochirurgien, mais l'apport actuel de l'imagerie médicale dans le guidage chirurgical ne peut être ignoré [1]. Les systèmes de neuronavigation sont commercialisés dans l'objectif de marier les images à la réalité dans une salle d'opération et de réaliser une sorte de GPS dédié au cerveau. L'handicap principal de ces systèmes réside dans les déformations anatomiques cérébrales durant la chirurgie. Alimenter le champ de vision du neurochirurgien par de nouvelles images, qui apporteraient des informations sur ces déformations, s'avère d'une grande utilité. Les images provenant des binoculaires du microscope chirurgical constituent, après reconstruction stéréoscopique [2], une nouvelle couche complémentaire du champ de vision. Les surfaces 3D reconstruites à tout instant d'acquisition stéréoscopique t_i nous permettent de détecter les déformations en surface. L'estimation du champ de déplacement entre deux surfaces reconstruites à deux instants différents (t_i ; t_j) peut aider à mettre à jour le champ de vision chirurgical. De même ces images vidéos pourraient fournir des indicateurs précieux sur le déroulement de la procédure chirurgicale. Le sujet de stage se situe dans ce domaine.

Objectifs du stage

Ce stage comportera deux étapes :

1. Acquisition des images : Il sera demandé d'améliorer les développements existants pour l'acquisition d'images vidéos provenant du microscope chirurgical, à la fois images animées et fixes. L'utilisation de bibliothèques standard d'acquisition vidéo sera privilégiée. Les outils de reconstruction stéréoscopique seront adaptés pour prendre en compte les nouveaux développements.
2. Analyse d'images : Il sera demandé de mettre en place des indicateurs calculés sur les flux d'images qui permettraient de distinguer les principales étapes de la procédure chirurgicale. Des techniques de similarité statistique pourront être testées. Les méthodes développées seront validées sur des cas cliniques a posteriori, à partir de descriptions textuelles formelles des procédures chirurgicales [].

Références

[1] C. Barillot, P. Coupé, O. El Ganaoui, B. Gibaud, P. Hellier, P. Jannin, P. Paul, S. Prima, N. Wiest-Daesslé, X. Morandi. Image guidance in neurosurgical procedures, the Visages point of view. In IEEE International Symposium on Biomedical Imaging: From Nano to Macro, ISBI'2007, Pages 1056-1059, Washington, États-Unis, Avril 2007.

[2] Paul, P., Fleig, O., Jannin, P. *Augmented Virtuality based on Stereoscopic Reconstruction in Multimodal Image-Guided Neurosurgery: Methods and Performance Evaluation*. IEEE Transactions on medical imaging, Special Issue on Image Processing for Intra-Operative Surgical Guidance, 24(11):1500-11, 2005.

[3] Jannin P, Morandi X. Surgical models for computer-assisted neurosurgery. Neuroimage. 2007 Sep 1;37(3):783-91

Compétences demandées :

De bonnes connaissances en informatique (Linux, C/C++) et traitement d'images.

Rémunération prévue.



Reconstructions stéréoscopiques du champ opératoire vu à travers les oculaires du microscope