

Développement d'une application médicale de réalité augmentée

Contexte :

L'imagerie médicale offre actuellement une vision précise de l'anatomie interne des patients, cependant son interprétation demeure complexe. Des travaux, comme ceux développés au sein de l'équipe R&D de l'IRCAD (<http://www.ircad.fr/>), proposent d'améliorer la visualisation 2D/3D de ces images, leurs interprétations et leurs disponibilités pour les praticiens. Ces nouvelles visualisations permettent d'identifier rapidement les informations importantes afin de fournir un diagnostic précis et proposer une planification opératoire adéquate. Dans le cadre des activités intra-opératoire, nous souhaitons aussi bénéficier de ces visualisations en plus des remontées vidéo issues des différentes caméras du bloc chirurgical. Afin de rendre cohérent l'ensemble de ces données il est nécessaire de les recalculer dans un monde virtuel unique sur le principe de la réalité augmentée (http://podcast.websurg.com/ircad_rd/).

La chirurgie enseignée à l'IRCAD est la chirurgie laparoscopique (<http://www.websurg.fr>). C'est une forme d'intervention récente sur patient évitant les ouvertures importantes de l'abdomen. Des petits orifices sont réalisés sur la peau du patient et des instruments sont insérés pour opérer le patient. Le chirurgien se guide grâce à une caméra endoscopique introduite par l'un de ces orifices. Les gains pour le patient sont multiples : la morbidité post-opératoire et le temps d'hospitalisation sont réduits et il résulte de l'opération des cicatrices mineures. En revanche, les interventions nécessitent des chirurgiens un plus grand savoir faire car ils n'opèrent plus avec leurs mains – en direct – mais via des instruments, et ils perdent la notion de profondeur (la caméra endoscopique étant monoscopique).

Le projet a pour objectif de fournir un outil de réalité augmentée aux chirurgiens pendant une opération de résection de parathyroïde (dans un 1er temps). Nous souhaitons pouvoir afficher dans une vue endoscopique la position de la tumeur qu'ils doivent réséquer ainsi que celles d'autres structures d'intérêt préalablement identifiées. Les modèles 3D qui doivent être superposés sur la vue endoscopique sont issus d'une image scanner préopératoire du patient acquise dans une position proche de celle qu'il aura sur la table d'intervention (hyper extension du cou). Une des difficultés majeures de cette intervention est que les chirurgiens déforment beaucoup les structures proches de la tumeur pendant l'opération. Il n'y a donc a priori pas de structures faciles à repérer qui soit rigidement liées aux parathyroïdes. Nous proposons donc de nous servir d'un système de repérage optique (2 caméras) afin de créer le monde virtuel où le patient ainsi que les instruments chirurgicaux seront recalculés.

Sujet :

Le but du stage est d'améliorer un prototype existant. Cette amélioration consiste en plusieurs points :

- Réutilisation plus importante du code du framework développé à l'IRCAD : FW4SPL (<http://code.google.com/p/fw4spl/>)
- Utilisation de la nouvelle version de la librairie de réalité augmentée
- Mise en place d'un mécanisme de calibration des caméras
- Utilisation de nouvelles versions de bibliothèques permettant de gérer les flux vidéo



Version actuelle du prototype AR-Surg
vue interne

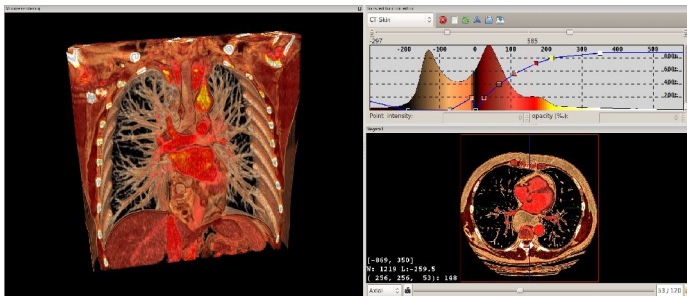
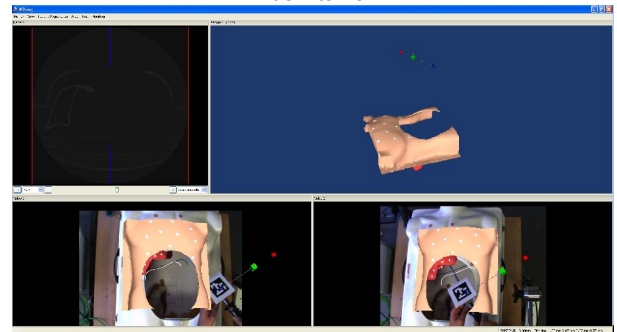


Image réalisée avec le logiciel VR-Render développé par l'équipe R&D
 Ce logiciel est téléchargeable gratuitement à cette adresse :
<http://code.google.com/p/fw4spl/downloads/>



Version actuelle du prototype AR-Surg
vue externe

Encadrant :

Johan Moreau
 équipe R&D
 IRCAD, 1, place de l'hôpital, 67091 Strasbourg
 Tél : 03.88.11.90.76
 Mail : johan.moreau@ircad.fr

Développement :

- Système d'exploitation : **Multi-OS**
- Langage de programmation : **C++**
- IHM et visualisation : **Qt, VTK, OpenCV, ffmpeg, VLC**
- Autres bibliothèques : **FW4SPL, ARToolkit, Boost**
- Technologies : **AR, Calibration, flux vidéo, flux réseaux**

Rémunération : 800 € brut/mois

Durée du stage : 6 mois

Date de début du stage : Durant le 1er trimestre 2012

Lieu du stage : IRCAD – Strasbourg – Centre ville