



David Roussel  
Ecole Nationale Supérieure d'Informatique pour  
l'Industrie & l'Entreprise (ENSIIE)  
1 square de la Résistance  
91025 Evry Cedex  
France  
Bureau 111  
Tel : 01 69 36 74 62  
e-mail : David.Roussel@ensiie.fr

Objet : Proposition de stage Master 2

### **Etude et mise en œuvre d'un algorithme de SLAM sur dispositif mobile.**

L'objectif principal de ce stage est l'étude et l'implantation d'un ou plusieurs algorithmes de SLAM (Simultaneous Localization And Mapping tels que le PTAM [1] ou l'ORB-SLAM [2]) sur dispositif mobile. Le type d'environnement de travail envisagé est principalement les milieux intérieurs (et en particulier l'environnement d'un bureau) dans le cadre des TUI (Tangible User Interfaces), ce qui implique de pouvoir utiliser tout ou partie de la carte construite par le SLAM suivant une approche de type reconnaissance afin d'identifier des objets connus. Parmi les autres éléments à prendre en compte dans l'étude des algorithmes de SLAM, la puissance de calcul disponible sur plateforme mobile sera probablement un facteur essentiel dans le choix d'un algorithme particulier. Un premier démonstrateur sur téléphone mobile et/ou tablette sera réalisé en vue d'une augmentation en mode video see-through, mais il serait intéressant d'implanter ce démonstrateur sur un dispositif de type optical see-through tels que les lunettes EPSON Moverio BT-200 (voir photo ci-dessus) récemment acquis (ainsi que tous les dispositifs mobiles) dans le cadre de la plate forme C-19 (Centre de Ressources et d'Innovation de l'ENSIIE).

Introduire l'utilisation de lunettes see-through dans ce démonstrateur nécessite une procédure de calibration interactive qui doit être réalisée pour chaque utilisateur pour assurer un alignement correct des mondes réels et virtuels. Une étude préalable des méthodes développées pour la calibration en vision directe des systèmes de RA telle que le SPAAM [5] permettra de choisir la calibration interactive la mieux adaptée et la plus conviviale pour l'utilisateur [3], [4], ou bien d'en développer une nouvelle. Une fois la procédure de SLAM réalisée, on pourra alors s'intéresser aux interactions possibles avec les éléments de la carte reconnus.

#### Références :

- [1] Georg Klein and David Murray. Parallel tracking and mapping on a camera phone. In *Proceedings of the Eighth IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR'09)*, Orlando, October 2009.
- [2] Raul Mur-Artal, J.M.M. Montiel, and Juan D. Tardos. ORB-SLAM: A versatile and accurate monocular SLAM system. *IEEE Transactions on Robotics*, 31(5):1147–1163, Oct 2015.
- [3] Ronald T Azuma. Predictive tracking for augmented reality. Master's thesis, University of North Carolina, Chapel Hill, NC, USA, February 1995.
- [4] Anton Fuhrmann, Dieter Schmalstieg, and Werner Purgathofer. Fast calibration for augmented reality. In *VRST '99: Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology*, pages 166–167, New York, NY, USA, 1999. ACM.
- [5] Mihran Tuceryan, Yakup Genc, and Nassir Navab. Single-point active alignment method (spaam) for optical see-through hmd calibration for augmented reality. *Presence: Teleoper. Virtual Environ.*, 11(3):259–276, 2002.

Mots clés : Réalité Augmentée, SLAM, Calibration, HMD.

Compétences recherchées : Java, C++, des notions d'infographie et/ou de traitement d'images sont souhaitées.

Outils utilisés : PTAM, ORB-SLAM, OpenCV.

Rémunération : 500 €/mois