

Offre de stage – M2 / 3A – 04/2019

Conception et réalisation d'une aide TIC portable pour la perception de l'espace (ACCESSPACE)

Mots clefs : *Génie logiciel ; Android ; Interaction Homme-Machine ; Dispositifs d'Assistance ; déficience visuelle.*

Contexte :

Les travaux menés au LITIS (de l'Université Rouen-Normandie) et en collaboration avec l'Espace Handicap, dans le cadre de projets transdisciplinaires internationaux (ACCESSPACE, NAV-VIR) et nationaux (TETMOST) visent à développer des systèmes d'assistance pour les personnes présentant des incapacités visuelles (PPIV). Ces travaux visent à accroître une partie de leur autonomie, d'améliorer leur qualité de vie et d'améliorer leur intégration dans la société numérique. Les prototypes académiques réalisés (TRL 3) allient les TIC (électronique, mécatronique, vision par ordinateur, traitement du signal, informatique) et les neurosciences cognitives.

Objectifs :

Ce stage fait partie du projet ACCESSPACE dont l'objectif est de développer un dispositif d'assistance à l'orientation et à la navigation autonome pour les PPIV. Ce dispositif leur fournira des informations qui leur permettront de percevoir, comprendre et mémoriser l'organisation spatiale de leur environnement, par le biais d'une ceinture vibrotactile (la TactiBelt, cf. fig 1).

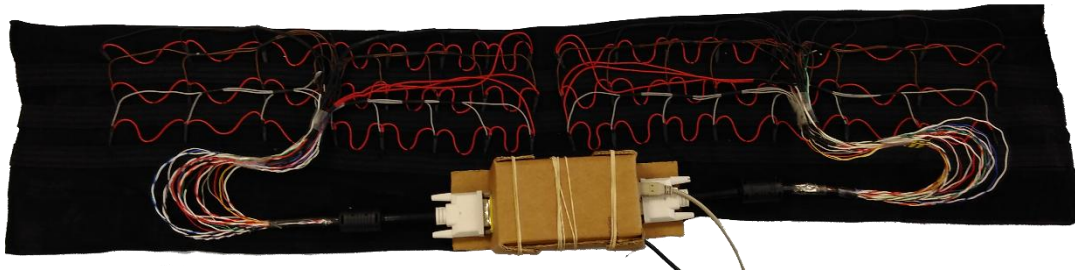


Figure 1. Prototype 1 de la TactiBelt [1] du LITIS

Aussi, les sous-objectifs de cette recherche sont les suivants :

- proposer une approche (un algorithme) de sélection d'objets (d'obstacles) de l'espace proche à coder qui peuvent/doivent induire une organisation spatiale de l'environnement proche des PPIV (en s'appuyant sur une revue de la littérature et sur les travaux de l'équipe) ;
- proposer leur code spatio-temporel à transmettre à la ceinture (ce codage devrait tenir compte de données physiologiques de stimulation tactile) ;
- réaliser le logiciel de transduction : espace → code ;
- intégrer ce logiciel avec des sous-systèmes existants du système de contrôle de la ceinture, et
- évaluer le système de contrôle de la ceinture avec des PPIV (des associations : Normandie-Lorraine, AVH, FAF) (sélection de configurations spatiales à tester, protocole expérimental, collecte des données et leur analyse).

Dans le cadre de ce projet, des prototypes logiciels ont déjà été développés et testés : systèmes de localisation, de cartographie, de simplification de cartes, etc. Dans la partie d), il faut intégrer et structurer l'ensemble de ces solutions en une application modulaire, ergonomique et accessible à tout évaluateur de notre système.

L'application finale devrait comprendre :

- Un back-end en Java avec une interface « développement » permettant la visualisation et le contrôle des paramètres des autres modules de l'application, pour effectuer des tests de manière plus aidée pendant la phase de développement.
- Un front-end en Java (Android) respectant les normes d'accessibilité, et incluant :
 - o un module d'acquisition et de diffusion des données Video & IMU du téléphone
 - o un module estimation du mouvement (via de l'odométrie visuo-inertielle, par la bibliothèque ARCore)
 - o une implantation du cadre de localisation Indoor Atlas (SDK et exemples disponibles).
 - o un module de SLAM (ORB-SLAM2) déjà développé, en C++

Profil recherché :

- Étudiant de Master 2 / Ingénieur 3A en informatique ou discipline associée ;
- Bon niveau en programmation Java et environnement Android ;
- Connaissances en traitement d'images (e.g. OpenCV) et C++ ;
- Esprit d'équipe et bonne culture générale en EEA.

Informations administratives :

- Durée : 5 ou 6 mois ;
- Rémunération au taux de la gratification standard (3.75€ /h, soit 577.5€ par mois environ) ;
- Lieu : laboratoire LITIS (<http://litislab.eu/>) à l'U. de Rouen-Normandie (St-Etienne-du Rouvray) ;
- Début de stage : dès que possible, à fixer avec les encadrants.

Contacts (encadrants) – envoyer le CV, lettre de motivation, les notes de M1 et de M2, ainsi que les coordonnées de vos responsables de formation par email (objet : Stage M2 ACCESSPACE).

- **Rouen** (LITIS, URN) : edwige.pissaloux@univ-rouen.fr, marc-aurele.riviere@univ-rouen.fr, gssimon@hotmail.com, katerine.romeo@univ-rouen.fr
- **Le Havre** (LITIS, ULHN) : fredetic.serin@univ-lehavre.fr

Références :

[1] Rivière, M.-A., Gay, S., & Pissaloux, E., *TactiBelt: Integrating Spatial Cognition and Mobility Theories into the Design of a Novel Orientation and Mobility Assistive Device for the Blind*, in K. Miesenberger & G. Kouroupetroglou (Eds.), Proc. ICCHP 2018 (Int. Conf. on Computers Helping People) Linz, 9-13 juillet 2018, SPRINGER LNCS, vol. 10897, pp. 110–113.

[2] Pissaloux, E. E., Velazquez, R., & Maingreud, F., A New Framework for Cognitive Mobility of Visually Impaired Users in Using Tactile Device, *IEEE Trans. on Human-Machine Systems*, 2017, 47(6), 1040–1051.

[3] Pissaloux, E., & Velázquez, R. (ed.), *Mobility of visually impaired people: fundamentals and ICT assistive technologies*, Springer 2017