

Sujet de thèse en Informatique

Titre : Soutenir l'apprentissage collaboratif situé et le suivi des élèves lors de sorties pédagogiques par des techniques de Réalité Augmentée

Laboratoire d'accueil :

Laboratoire d'Informatique de l'Université du Mans (LIUM)

[Équipe IEIAH](#) (Ingénierie des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain)

Lieu de réalisation de la thèse :

IUT de Laval – Bâtiment CERIU2

52 rue des docteurs Calmette et Guérin

53020 Laval Cedex 9

Direction de thèse : Sébastien GEORGE (sebastien.george@univ-lemans.fr)

Co-encadrement : Iza MARFISI (iza.marfisi@univ-lemans.fr)

Date de début de la thèse : 1^{er} octobre 2021

Résumé : Dans le cadre du projet [SituLearn](#), dont l'objectif est de créer des jeux mobiles éducatifs pour les sorties pédagogiques, nous souhaitons développer deux types d'Interactions Humain-Machine (IHM) en Réalité Augmentée (RA) pour soutenir l'apprentissage collaboratif entre élèves et également pour faciliter leur suivi pédagogique par l'enseignant.

Mots-clés : Réalité Mixte, Réalité Augmentée, Interaction Homme Machine, apprentissage collaboratif, rétroaction, suivi des apprenants, système intelligent.

Description du sujet :

Le premier type d'IHM en RA a pour but de soutenir l'apprentissage collaboratif situé. L'objectif est de recréer les conditions optimales de collaboration offerte par une grande surface de travail interactive. L'idée est de développer un nouveau type d'interaction en RA pour augmenter une carte papier (ex : plan IGN) en posant un smartphone directement dessus. Les joueurs pourront ainsi se réunir autour de la carte pour visualiser des informations localisées, telles que la position des autres joueurs ou la position de points d'intérêt à trouver (figure 1). Ce type d'interaction offre également de nombreuses possibilités pour augmenter des panneaux d'informations dans les musées ou même des cartes de transports urbains.

L'entreprise Volumique a déjà développé des interactions similaires pour des jeux de plateau (figure 1, à droite), mais les mouvements sont très limités (i.e. le smartphone peut uniquement bouger d'une case à une autre) et peu naturels (le joueur doit cliquer sur un bouton avant de bouger le smartphone).

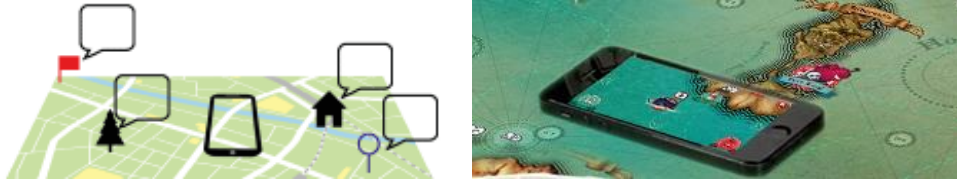


Figure 1. IHM smartphone sur une carte

Ce type d'interaction questionne la façon de supporter la collaboration, l'entre-aide, le partage de connaissances ainsi que les tâches de planification et d'organisation au sein d'un groupe. Dans le cadre d'une sortie pédagogique, les activités collaboratives sont prévues pour être réalisées autour d'objets d'intérêts (e.g. bâtiment, plante). Il sera intéressant d'étudier les stratégies déployées par les élèves en fonctions des interactions et information à disposition.

Le deuxième type d'IHM a pour but de faciliter le suivi des apprenants. L'objectif est de fournir des interactions et des indicateurs en RA, affichés sur la carte des lieux où se déroule la sortie, afin d'aider l'enseignant à contrôler la position physique des élèves, leur progression dans le jeu, mais également de les contacter ou de changer le scénario si les groupes sont en difficulté (figure 2). Ici, ce n'est pas la technologie de RA qui est innovante, mais le contexte dans lequel il est utilisé.



Figure 2. IHM smartphone au-dessus d'une carte

Ce type d'interaction pose des questions liées aux indicateurs pertinents pour les enseignants et la façon de les représenter sur l'interface (géolocalisés, RA ou non). S'il est évident que l'enseignant voudra voir la localisation actuelle des élèves, il voudra peut-être des indications plus complexes comme savoir si un élève n'a pas bougé depuis un certain temps ou n'a pas vu un des objets d'intérêts primordiaux. Il faudra donc identifier et collecter des traces de bas niveau (e.g. position GPS, activités accomplies, consultation de documents) pour calculer des indicateurs de plus haut niveau. L'architecture logicielle devra

également être capable de récolter ces traces en temps réel, mais également d'assurer la communication entre l'enseignant et les élèves, voire même de modifier des éléments du scénario à la demande de l'enseignant (e.g. rallonger le parcours, donner de l'aide).

Le doctorant travaillera, de façon itérative, avec des enseignants pilotes, sur la conception des interactions et leurs tests en situations réelles avec des élèves. Il travaillera également avec Volumique pour leur expérience sur la conception d'interactions avec des cartes.

Références bibliographiques :

- Morrison *et al.*, « [Collaborative use of mobile augmented reality with paper maps](#) », *Computer Graph.*, vol. 35, n° 4, p. 789-799, 2011.
- H. Thomas, « [A Survey of Visual, Mixed, and Augmented Reality Gaming](#) », *Computer Entertainment*, vol. 10, n° 1, p. 1-33, 2012.
- Sang-won Leigh *et al.* « [THAW: Tangible Interaction with See-Through Augmentation for Smartphones on Computer Screens](#) », In proceedings of TEI, January 15–19, 2015, Stanford, CA, USA.
- A. Morrison *et al.*, « [Collaborative use of mobile augmented reality with paper maps](#) », *Computer Graph.*, vol. 35, n° 4, p. 789-799, 2011.
- E. Veas, R. Grasset, Ferencik, T. Grünwald, et D. Schmalstieg, « [Mobile Augmented Reality for Environmental Monitoring](#) », *Pers. Ubiquitous Comput.*, vol. 17, 2012.
- K. Holstein *et al.* « [The classroom as a dashboard: co-designing wearable cognitive augmentation for K-12 teachers](#) », in *Proceedings of the International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, Sydney, New South Wales, Australia, 2018, p. 79–88.

Profil recherché :

Nous cherchons un-e étudiant-e avec un niveau master Informatique. Nous cherchons également un candidat avec un bon niveau en programmation, de préférence avec de l'expérience en développement d'applications de Réalité Augmentée (Vuforia ou équivalent), un bon niveau d'anglais, une grande capacité d'autonomie et un esprit inventif.