

Design et Evaluation d'une interface tangible reconfigurable en Réalité Virtuelle

Encadrants :

Anatole Lecuyer **Mail** : anatole.lecuyer@inria.fr

Claudio Pacchierotti **Mail** : claudio.pacchierotti@inria.fr

Elodie Bouzbib **Mail** : elodie.bouzbib@inria.fr

Structure :

Ville : Rennes

Désignation de l'établissement : Laboratoire

Nom de l'établissement : INRIA

Équipe : Rainbow/Hybrid

Mots-clés : Réalité Virtuelle, Haptique, Perception, Etudes empiriques, Conception, Edition, Shape-changing interface

Contexte du stage :

La réalité virtuelle (RV) est actuellement en plein essor et utilisée dans de nombreux domaines de l'industrie tels que l'apprentissage, ou la collaboration à distance. L'utilisation de l'haptique dans ces domaines est dorénavant recherchée, afin d'augmenter le sentiment de présence et d'immersion des utilisateurs. Les tâches les plus communément réalisées à mains nues en RV sont l'exploration ou la manipulation. Néanmoins, la réalité virtuelle peut notamment être utilisée pour des tâches d'édition [1], par exemple dans le cadre de la conception assistée par ordinateur (CAO) dans un univers 3D. L'objectif de ce stage est de concevoir, implémenter et évaluer une interface tangible reconfigurable pour des tâches de CAO et d'édition en temps réel en réalité virtuelle. L'interface physique sera actionnée sous les contraintes appliquées par des utilisateurs. L'interface sera ensuite couplée sous Unity et évaluée dans une expérience perceptuelle avec un panel d'utilisateurs.

Une étude de perception visuo-haptique pourra aussi être réalisée afin d'évaluer différentes élasticités et raideurs [2, 3], potentiellement en couplant l'interface à des techniques dites *pseudo-haptiques* [4], où la vision de l'utilisateur est altérée afin de lui faire percevoir différents rendus haptiques.

Idéalement, l'interface sera facilement répliquable et permettra des tâches de collaboration en réalité virtuelle [5]. L'utilisateur 1 pourra notamment modifier son interface et transmettre les informations physiques à l'utilisateur 2.

L'interface pourra être fixée sur un bureau, ou potentiellement être couplée à un dispositif portable de type « controller » tel que [6], ou une interface de type « on-demand » [7] pour la réalité virtuelle.

Description détaillée :

Au cours du stage l'étudiant devra :

- Concevoir une interface tangible reconfigurable imprimée en 3D,
- Augmenter l'interface tangible via l'intégration de composants électroniques sous Arduino,
- Mettre en place un protocole expérimental et des environnements virtuels sous Unity,
- Conduire les expériences utilisateurs et analyser les résultats,
- Participer à la rédaction d'un article scientifique.

Qualifications : Le candidat doit être inscrit à un Master de recherche (ou équivalent) en IHM, informatique, mécatronique ou en robotique. Il doit avoir un bon niveau de programmation (C++/C#) et des bases de conception 3D. Il doit également être intéressé par les technologies de RV (logiciel Unity, visiocasque) et différents capteurs.

Références

- [1] Bouzbib et al, *“Can I Touch This?”: Survey of VR Interactions via Haptic Solutions*, 2020
- [2] Lee et al., *TORC: A Virtual Reality Controller for In-Hand High Dexterity Finger Interactions*, 2019
- [3] Salazar et al., *Altering the Stiffness, Friction, and Shape Perception of Tangible Objects in Virtual Reality Using Wearable Haptics*, 2020
- [4] A. Lécuyer, *Simulating Haptic Feedback Using Vision*, 2009
- [5] He et al., *PhyShare: Sharing Physical Interaction in Virtual Reality*, 2017
- [6] Gonzalez et al., *X-Rings: A Hand-mounted 360° Shape Display for Grasping in Virtual Reality*, 2021
- [7] De Tinguy et al., *WeATaViX: WEearable Actuated TAngibles for VIRTUAL reality eXperiences*, 2020