LABORATOIRE INTERDISCIPLINAIRE DES SCIENCES DU NUMÉRIQUE

Equipe VENISE (http://www.limsi.fr/venise/)
LISN – Université Paris-Saclay – CNRS (UMR 9015)
Campus universitaire Bât. 507
Rue du Belvédère - 91405 Orsay Cedex

Projet Doctoral 2021-2022

(English version below)

ArchéoImmersion - Système Collaboratif de Réalité Virtuelle et Augmentée dans le domaine de l'Archéologie et du Patrimoine

L'équipe VENISE du Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique (LISN – CNRS & Université Paris-Saclay), en collaboration avec des archéologues et un entreprise travaillant dans le domaine d'archéologie, recrute un.e doctorant.e pour 3 ans sur le projet ArchéoImmersion dont le financement a été obtenu.

Thématique

Computer-Supported Collaborative Work (CSCW), Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Big Data, Immersive Analytics.

Description du projet

Les experts dans le domaine de l'archéologie et du patrimoine produisent quotidiennement une masse importante d'information provenant de capture de données sur site et d'annotations collectées manuellement pendant les fouilles. L'hétérogénéité, la complexité et la qualité des données enregistrées, ainsi que la vitesse à laquelle elles sont générées, constituent des défis importants influençant la performance des processus du pipeline d'analyse de données. Par ailleurs, les progrès des technologies immersives (la réalité virtuelle et augmentée (RV&A)) permettent aux systèmes d'analyse visuelle d'immerger les utilisateurs dans le "monde de données", facilitant la compréhension des structures et modèles de données complexes par rapport aux systèmes classiques [Belcher03, Ware96]. De plus des interfaces multimodales émergentes peuvent être utilisées pour permettre une plus grande efficacité dans l'analyse des données. Les technologies immersives permettent aussi l'analyse collaborative de données pour faciliter la coopération entre utilisateurs, ainsi que pour améliorer la performance des tâches d'analyse. Ce projet se situe dans un domaine de recherche émergent qui se trouve à l'intersection de la recherche sur l'archéologie et le patrimoine culturel, la science des données, l'interaction homme-machine, la RV&A, et le travail coopératif assisté par ordinateur.

Misions

La personne recrutée devra participer à la conception, modélisation et le développement d'un système collaboratif en RV&A pour l'exploration et l'analyse par multi-utilisateurs des données en archéologie et patrimoine. Le projet doctoral portera sur le rendu de données massives via des interfaces de la RV&A, sur le développement d'un environnement collaboratifs et l'évaluation de telles plateformes sur des scénarios de l'archéologie et du patrimoine culturel.

Profil et compétences recherchées

Le candidat peut avoir des qualifications variées de Master 2 ou équivalent dans le domaine de l'informatique. Les expertises ci-dessous sont recherchées, mais une grande attention sera portée sur ses compétences techniques ainsi que sur l'expérience liée à l'évaluation quantitative et qualitative des technologies immersives. Le candidat idéal doit être capable de s'épanouir dans un environnement en évolution rapide, où les nouvelles technologies et approches peuvent changer rapidement. Les compétences recherchées

comprennent : programmation C#/C++ surtout dans le domaine de réalité virtuel et/ou réalité augmentée ; expérience dans le développement d'applications avec des moteurs 3D tels que Unity3D et/ou Unreal Engine.

Nous sommes aussi intéressés à travailler avec des candidats qui sont motivés, autonomes et qui ont un excellent dossier académique, et/ou des expériences de recherche. Autres qualités du candidat retenu :

- Être curieux(se) sur le plan académique et réfléchir de manière approfondie et créative.
- Être rigoureux(se) dans l'avancement et sur la qualité de ses projets.
- Maîtriser bien en anglais, tant à l'oral qu'à l'écrit.
- Être empathique et aimer travailler avec des personnes d'horizons divers.

Contact

Directeur de thèse : **Patrick Bourdot** (patrick.bourdot@lisn.fr)

Co-encadrant : **Huyen Nguyen** (huyen.nguyen@lisn.fr)

Références

[Belcher03] D. Belcher, M. Billinghurst, S.E. Hayes, and R. Stiles. *Using Augmented Reality for Visualizing Complex Graphs in Three Dimensions*. In the Proceedings of Second IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality, 2003.

[Ware96] C. Ware, and G. Franck. *Evaluating Stereo and Motion Cues for Visualizing Information Nets in Three Dimensions*. ACM Transactions on Graphics (TOG). 15(2), p. 121-140, 1996.

Ph.D. project 2021/2022

ArchéoImmersion – Collaborative Virtual and Augmented Reality System for Archaeology and Cultural Heritage

The VENISE team of the Interdisciplinary Laboratory of Numerical Sciences (LISN - CNRS & Université Paris-Saclay), in collaboration with archaeologists and a company working in the field of archaeology, is recruiting a Ph.D. student for 3 years in the ArchéoImmersion project, for which funding has been determined.

Themes

Computer-Supported Collaborative Work (CSCW), Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Big Data, Immersive Analytics.

Project description

Experts in the domain of archaeology and cultural heritage capture and produce a large amount of data on a daily basis from on-site data capture and annotations collected manually during excavations. The heterogeneity, complexity and quality of the recorded data, as well as the speed at which it is generated, create many big challenges which influence the performance of the data analysis pipeline processes. Furthermore, advances in immersive technologies (Virtual and Augmented Reality (V&AR)) allow visual analytics systems to immerse users in the "world of data", making it easier to understand complex data structures and patterns than conventional systems [Belcher03, Ware96]. In addition, emerging multimodal interfaces can be used to enable better efficiency in data analysis. Immersive technologies in the context of collaborative data analysis can greatly facilitate the cooperation between users, as well as improve the performance of analysis tasks. This Ph.D. project is situated in an emerging research area that lies at the

intersection of archaeology and cultural heritage research, data science, human-computer interaction, V&AR, and computer supported collaborative work (CSCW).

Mission

The successful candidate will be involved in the design, modelling and development of a collaborative VR&A system for multi-user data mining and analysis in archaeology and cultural heritage. The Ph.D. project will focus on the rendering of massive data via V&AR interfaces, the development of a collaborative environment and the evaluation of such platforms on archaeological and cultural heritage scenarios.

Profile and skills required

The candidate may have various qualifications of Master 2 or equivalent in the field of computer science. The following areas of expertise are in favour, but particular attention will be paid to technical skills and experience in the quantitative and qualitative evaluation of immersive technologies. The ideal candidate must be able to thrive in a fast-paced environment where new technologies and approaches can change rapidly. Skills required include: C#/C++ programming especially in the field of virtual reality and/or augmented reality; experience in developing applications with 3D engines such as Unity3D and/or Unreal Engine.

We are also interested in working with candidates who are motivated, autonomous and have an excellent academic record, and/or research experience. Other qualities of the successful candidate:

- Is academically curious and think deeply and creatively.
- Takes responsibility for the progress and quality of their projects.
- Is fluent in English, both orally and in writing.
- Is empathetic and enjoy working with people from different backgrounds.

Contact

Main supervisor: **Patrick Bourdot** (patrick.bourdot@lisn.fr)

Co-supervisor: **Huyen Nguyen** (huyen.nguyen@lisn.fr)

Références

[Belcher03] D. Belcher, M. Billinghurst, S.E. Hayes, and R. Stiles. *Using Augmented Reality for Visualizing Complex Graphs in Three Dimensions*. In the Proceedings of Second IEEE and ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality, 2003.

[Ware96] C. Ware, and G. Franck. *Evaluating Stereo and Motion Cues for Visualizing Information Nets in Three Dimensions*. ACM Transactions on Graphics (TOG). 15(2), p. 121-140, 1996.