

Offre de stage M2 IHM & Text-Mining

Type de stage : M2

Titre : Déploiement et évaluation d'un outil d'annotation textuelle immersif

Mots-clés : XR, IHM, développement web, Annotation de texte

Contexte :

Les techniques récentes d'extraction d'information (*text-mining*) les plus performantes reposent sur de l'apprentissage automatique supervisé. Or, l'évaluation et l'entraînement de ces méthodes nécessitent une phase d'annotation humaine laborieuse et répétitive. Cela est particulièrement vrai pour les domaines spécialisés, tels que la microbiologie, où la production et la validation des annotations nécessitent l'intervention d'experts, et où les données produites sont d'un grand intérêt [Deléger2016]. La Réalité Virtuelle (RV) ou Étendue (XR) permettent d'améliorer les performances d'utilisateurs ainsi que leur engagement lors de la réalisation de tâches spécifiques comme de la rééducation ou de l'apprentissage humain [David2017, Mayer2023].

Notre hypothèse de recherche est que l'annotation de texte en environnement virtuel ou augmenté pourrait être au moins aussi performante et perçue comme moins contraignante que l'annotation textuelle sur des systèmes existants. Elle pourrait de plus faciliter les échanges entre annotateurs.

Projet :

Nous proposons dans ce stage de développer et d'évaluer un outil d'annotation textuelle immersif en Réalité Mixte (XR) similaire à VAnnotator [Spiekermann2018], pouvant tirer parti des possibilités d'annotation en Réalité Étendue (XR) [Borhani2023]. La tâche d'annotation spécifique visée sera **la reconnaissance d'entités**. Cette dernière consiste à identifier et classer des entités nommées dans un texte (ex : identifier dans la phrase suivante que la mention "*Escherichia coli*" est une bactérie - "*Escherichia coli est trouvée dans les intestins des animaux*").

L'application web **Doccano**¹, bien que fonctionnelle sur la plupart des navigateurs natifs des casques XR n'est pas adaptée à l'interaction naturelle et pourra servir de point de départ.

L'accent sera mis durant le stage sur **l'évaluation de l'activité d'annotation en environnement virtuel et l'amélioration d'un annotateur immersif**.

Les verrous techniques et scientifiques identifiés pour la réalisation de cette tâche sont les suivants :

- Développement web dans un environnement android pour casques de XR
- Développement d'applications XR sur casque autonome
- Interaction textuelle en XR via contrôleurs ou 'hand-tracking'
- Adaptation d'interfaces classiques (2D) en environnement virtuel ou augmenté
- Évaluation des pratiques d'annotation (via dispositif classique ou immersif)
- Récolte et analyse des données issues d'une tâche d'annotation

¹ <https://github.com/doccano/doccano>

Tâches à effectuer durant le stage :

- Revue de la littérature des solutions d'annotation immersives.
- Installation et configuration d'un serveur Doccano pour une utilisation avec casque XR permettant de visualiser et d'annoter des documents.
- Transfert de données textuelles issues d'un [corpus BB4](#) de microbiologie pour la reconnaissance d'entités et développé à MaIAGE dans un casque de XR.
- Évaluation d'une tâche d'annotation via Doccano en environnement virtuel ou augmenté.
- Proposition d'améliorations de l'annotateur immersif.
- Mise en place d'expérimentations utilisateurs pour comparer l'utilisation immersive et non-immersive (*cybersickness*, utilisabilité, etc.).
- Rédaction du manuscrit pour diffusion et documentation.

Le stage pourra être l'occasion de préparer un poster pour une conférence des domaines concernés (ex : IHM, TALN).

Compétences requises :

- Compétences en développement informatique : web et Android, ou encore Python.
- Compétences en IHM (évaluation de l'expérience utilisateur, analyse d'applications interactives).
- Une expérience en développement XR serait un plus.
- Capacité de travail en autonomie.
- Un attrait pour la recherche scientifique.

Formations visées : master en informatique (IHM, développement web, etc.) ou équivalent.

Durée : 6 mois

Date de début prévisionnelle : entre janvier et avril 2026

Lieu : laboratoire MaIAGE, centre INRAE de Jouy-en-Josas (78)

Gratification : selon la grille réglementaire (environ 630€/mois)

Ce travail a bénéficié d'un financement ANR PIA : ANR-20-IDEES-0002

Pour postuler, veuillez envoyer un courriel contenant un court message de motivation, ainsi qu'un CV en pièce jointe, à :

- Arnaud Ferré (arnaud.ferre@inrae.fr), chercheur en TAL à MaIAGE, équipe Bibliome
- Alexandre Kabil (alexandre.kabil@cns.fr), ingénieur de recherche au LISN, équipe Ex)Situ

Bibliographie

- **[Deléger2016]** Deléger, L., Bossy, R., Chaix, E., Ba, M., Ferré, A., Bessieres, P., & Nédellec, C. (2016, August). Overview of the bacteria biotope task at bionlp shared task 2016. In Proceedings of the 4th BioNLP shared task workshop (pp. 12-22).
- **[David2017]** David, L., Bouyer, G., & Otmane, S. (2017, March). Towards an upper limb self-rehabilitation assistance system after stroke. In Proceedings of the Virtual Reality International Conference-Laval Virtual 2017 (pp. 1-4).
- **[Mayer2023]** Mayer, R. E., Makransky, G., & Parong, J. (2023). The promise and pitfalls of learning in immersive virtual reality. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39(11), 2229-2238.
- **[Spiekermann2018]** Spiekermann, C., Abrami, G., & Mehler, A. (2018, May). VAnnotatoR: a gesture-driven annotation framework for linguistic and multimodal annotation. In Proceedings of the Annotation, Recognition and Evaluation of Actions (AREA 2018) Workshop, AREA.
- **[Borhani2023]** Borhani, Z., Sharma, P., & Ortega, F. R. (2023). Survey of annotations in extended reality systems. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*.

Description de l'environnement d'accueil :

L'unité de recherche MaIAGE regroupe des mathématicien-ne-s, des informaticien-ne-s, des bioinformaticien-ne-s et des biologistes autour de questions de biologie et agro-écologie, allant de l'échelle moléculaire à l'échelle du paysage en passant par l'étude de l'individu, de populations ou d'écosystèmes. Elle est structurée en cinq équipes, dont l'équipe Bibliome qui travaille sur l'acquisition et la formalisation automatique de connaissances à partir de textes. L'unité est située sur le centre INRAE de Jouy-en-Josas et accueillera à plein temps la/le stagiaire.

Le Laboratoire Interdisciplinaire des Sciences du Numérique (LISN) implanté sur le campus de l'Université Paris-Saclay est un laboratoire de recherche pluridisciplinaire qui rassemble des chercheur-se-s et enseignant-e-s-chercheur-se-s relevant de différentes disciplines des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences de l'Information ainsi que des Sciences du Vivant et des Sciences Humaines et Sociales. L'équipe ExSitu explore les limites de l'interaction en étudiant des utilisateur-ric-e-s « extrêmes », tels que les scientifiques qui essaient de comprendre les phénomènes complexes.