

Stage en AR/VR : Storytelling pour le Patrimoine Culturel (H/F)

Vanessa Peña-Araya (vanessa.pena-araya@inria.fr)
Anastasia Bezerianos (anastasia.bezerianos@universite-paris-saclay.fr)
Dr. John Samuel (john.samuel@cpe.fr)
Prof. Gilles Gesquière (gilles.gesquiere@univ-lyon2.fr)

Durée : à partir de mars/avril 2024, pour une durée de 5 ou 6 mois.

Contact : Vanessa Peña-Araya & Anastasia Bezerianos (ILDA), and John Samuel & Gilles Gesquière (LIRIS, Lyon)

Date de début : Dès que possible (veuillez tenir compte du fait que les procédures administratives peuvent prendre jusqu'à 2 mois).

Localisation : Lyon ou Paris

- Lyon: LIRIS - UMR 5205, Campus de la Doua, Villeurbanne, France.
- Paris: ILDA, Université Paris-Saclay, building 660, Gif-sur-Yvette.

Sites web : <https://ilda.saclay.inria.fr/> et <https://liris.cnrs.fr/>

Les documents patrimoniaux (par exemple, des vidéos ou des photos) permettent aux historiens de comprendre l'évolution d'un lieu par exemple, un bâtiment historique. L'objectif principal de ce stage est d'explorer des moyens efficaces pour visualiser les liens évolutifs de ces documents culturels dans leur contexte géographique 3D.

Les relations entre des entités de n'importe quel nombre peuvent être modélisées sous forme d'hypergraphes, et la visualisation de ces ensembles de données est un domaine de recherche émergent [2]. Notre outil HyperStorylines [5] est l'une des techniques de visualisation les plus récemment publiées pour les explorer. Il est basé sur les visualisations Storylines où les personnes sont représentées par des lignes qui évoluent sur l'axe horizontal qui représente le temps. HyperStorylines généralise les visualisations Storylines en permettant aux utilisateurs de créer des vues personnalisées et de voir les relations de deux types d'entités, au lieu de simplement des personnes au fil du temps. De plus, un troisième type d'entité peut être visible en utilisant l'interaction. Figure 1 montre quelques exemples de vues personnalisées de HyperStorylines et GeoStorylines [4], une conception qui inclut le contexte géospatial.

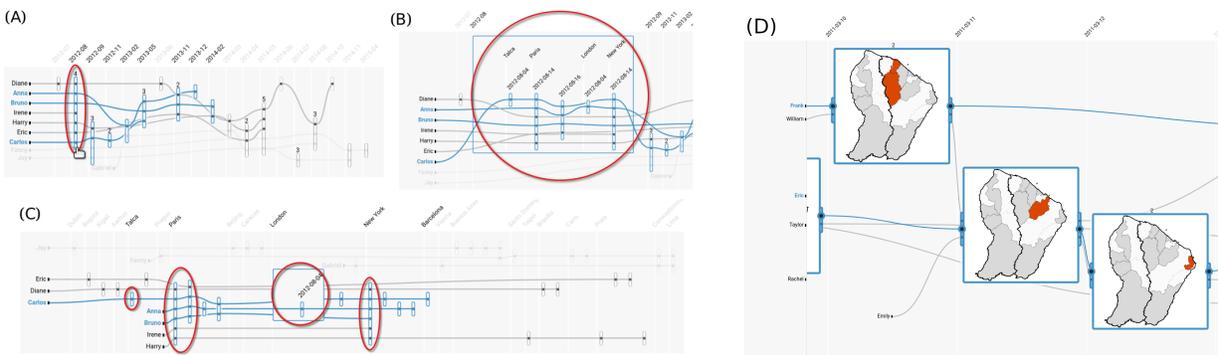


Figure 1: (A-C) Visualisation HyperStorylines avec trois vues d'un ensemble de données. (A) Montre une vue des personnes (représentées par des lignes) qui évoluent le long de l'axe horizontal, qui représente ici le temps (agrégé par mois). Les petites barres verticales représentent les relations, positionnées à l'intersection des deux axes des entités qui les composent. Les relations peuvent avoir zéro ou plusieurs entités internes imbriquées (un troisième type d'entité), que l'on peut voir en les développant de manière interactive (B). (C) Montre les histoires de personnes liées par des lieux plutôt que par le temps (le temps est l'entité imbriquée). Les cercles rouges sur les images indiquent où les entités qui contribuent à la relation mise en évidence dans (A) apparaissent dans les autres vues. (D) Montre un exemple de GeoStorylines, une visualisation qui montre le contexte géographique de ces relations.

Cependant, ces visualisations en 2D ne permettent pas aux utilisateurs de suivre l'évolution des liens des documents qui décrivent des éléments urbains en 3D, comme la représentation d'une ville telle qu'elle apparaît dans Figure 2.



Figure 2: Représentation 3D de Lyon à l'aide de Py3DTilers. D'autres exemples peuvent être trouvés dans: <https://projet.liris.cnrs.fr/vcity/demos/>

Objectif du stage:

L'objectif principal de ce stage est d'explorer des moyens efficaces pour visualiser les liens évolutifs des documents culturels dans leur contexte géographique en 3D dans un environnement immersif. En guise d'inspiration, Figure 3 présente deux systèmes analytiques immersifs qui montrent différentes façons de relier les données entre les vues.

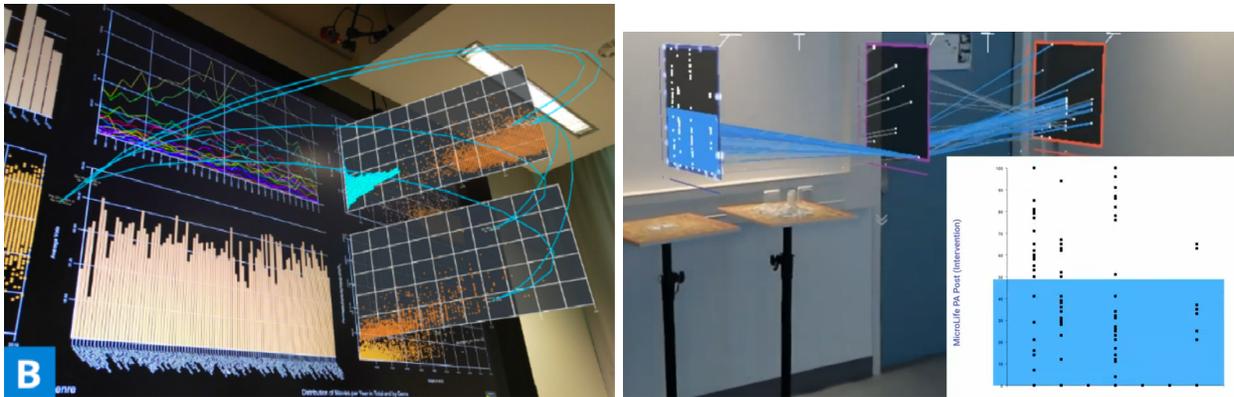


Figure 3: Deux systèmes de réalité augmentée pour analyser les données. À gauche, les travaux de Reipschlager *et al.* [6] qui présentent un ensemble de techniques permettant d'étendre les visualisations sur de grands écrans avec la réalité augmentée pour une meilleure exploration des données. À droite, STREAM [3], une technique qui permet aux utilisateurs d'utiliser une tablette pour interagir avec des visualisations liées.

Plan de travail et résultats attendus :

Le travail du stagiaire sera divisé en quatre tâches principales :

1. Examiner les bibliothèques de visualisation disponibles pour Unity (par exemple IATK [1]) ou Web XR ¹ et évaluer la faisabilité de leur utilisation pour le projet.

¹<https://aframe.io/docs/1.6.0/components/webxr.html>

2. Mettre en œuvre une première version des visualisations de Storylines dans un environnement immersif comme base du système.
3. Concevoir et mettre en œuvre la visualisation des relations étendues dans la troisième dimension, en plus de la connexion entre les entités qui les composent.
4. Évaluer les prototypes des nouvelles conceptions dans le cadre d’une étude sur les utilisateurs.

Compétences pertinentes à posséder: Expérience en programmation informatique. La connaissance de la programmation à l’aide d’Unity ou d’un autre environnement 3D est un plus. De même, avoir suivi des cours sur la visualisation, l’évaluation des utilisateurs et les méthodes de prototypage est un plus.

References

- [1] CORDEIL, M., CUNNINGHAM, A., BACH, B., HURTER, C., THOMAS, B. H., MARRIOTT, K., AND DWYER, T. Iatk: An immersive analytics toolkit. In *2019 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)* (2019), IEEE, pp. 200–209.
- [2] FISCHER, M. T., FRINGS, A., KEIM, D. A., AND SEEBACHER, D. Towards a survey on static and dynamic hypergraph visualizations, 2021.
- [3] HUBENSCHMID, S., ZAGERMANN, J., BUTSCHER, S., AND REITERER, H. Stream: Exploring the combination of spatially-aware tablets with augmented reality head-mounted displays for immersive analytics. In *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (2021), pp. 1–14.
- [4] HULSTEIN, G., PEÑA-ARAYA, V., AND BEZERIANOS, A. Geo-storylines: Integrating maps into storyline visualizations. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 29, 1 (2023), 994–1004.
- [5] PEÑA-ARAYA, V., XUE, T., PIETRIGA, E., AMSALEG, L., AND BEZERIANOS, A. Hyperstorylines: Interactively untangling dynamic hypergraphs. *Information Visualization* 0, 0 (0), 14738716211045007.
- [6] REIPSCHLAGER, P., FLEMISCH, T., AND DACHSELT, R. Personal augmented reality for information visualization on large interactive displays. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* 27, 2 (2021), 1182–1192.