

ON N'A PAS DIT QUE C'ÉTAIT IMPOSSIBLE,
ON A DIT QU'IL FALLAIT LE RENDRE
POSSIBLE.



Offre de thèse Cifre : Emménagement collaboratif et interactif de navires en Réalité Virtuelle H/F Nantes (44)

A propos de nous

Accélérez votre carrière au sein d'un groupe d'ingénierie mondial à forte croissance. Chez SEGULA Technologies, vous travaillerez sur des projets passionnants et contribuerez à façonner l'avenir au sein d'une entreprise pour qui l'innovation est indissociable de l'ingénierie.

Impression 3D, réalité augmentée, véhicule autonome, usine du futur... rythment le quotidien de nos 13 000 ingénieurs collaborateurs, pourquoi pas le vôtre ?

À côté de chez vous ou à l'autre bout de la planète, vous trouverez chez SEGULA Technologies l'opportunité qui donnera un sens nouveau à votre carrière !

Description du poste

Poste en CDD de 3 ans au sein de la Cellule de Recherche et Innovation en ingénierie Navale et Energie du groupe Segula Technologies. Vous travaillerez sur le projet SADENav (Système d'Aide à la Décision pour l'Emménagement de Navires). L'objectif consiste en la création d'un outil collaboratif basé sur la réalité virtuelle afin d'optimiser l'opération de l'emménagement d'un navire, en permettant aux différents corps de métier d'ajouter interactivement et en même temps des équipements, tout en visualisant les différentes contraintes associées (par exemple laisser un espace libre devant un équipement permettant l'accès pour maintenance, etc.).

Le travail de thèse aura à porter à la fois sur la partie collaboration et interaction dans l'environnement virtuel à l'échelle 1, mais également sur le respect et la visualisation des contraintes métier et géométriques liées à l'emménagement de navires.

La thèse sera effectuée en partenariat et au sein du Laboratoire de Recherche Ambiances Architectures Urbanités (AAU UMR-CNRS-1563) de l'Ecole Centrale de Nantes.

Contexte des travaux

L'emménagement de navires consiste l'installation d'équipements à l'intérieur de la coque d'un navire pour faire passer celui-ci d'une coque nue à un navire fonctionnel. Ainsi, l'emménagement est une tâche multidisciplinaire faisant intervenir les différents métiers suivants : tuyauterie, carlingage, électricité et CVC (chauffage, ventilation, climatisation). Chacun de ces métiers est soumis à de multiples normes et contraintes, pouvant être conflictuelles dans nombre de situations. De plus, les interventions des opérationnels de l'emménagement sur le terrain, sont généralement réalisées de manière séquentielle pour chacun des métiers. Ce qui pourrait donner lieu à de multiples situations d'interblocage.

Profil

Vous possédez un diplôme d'ingénieur ou de Master 2. De formation bac +5 avec une spécialisation dans les domaines de la Réalité Virtuelle. Vous êtes motivé et doté de capacité d'adaptation et d'ouverture à divers domaines et problématiques.

Compétences

Vous avez une maîtrise de la programmation C#/C++. Vous savez utiliser des moteurs 3D temps réel (Unreal Engine, Unity) ainsi qu'une connaissance basique d'un modèleur géométrique (Blender, Maya, 3DS Max, etc.).

Qualités personnelles

Dynamique, motivé(e) et ambitieux (se), vous faites preuve d'une réelle envie d'apprendre et vous appréciez le travail en équipe, rejoignez notre structure avec l'envie d'exprimer vos talents.

Un intérêt pour la R&D et une culture sur l'environnement naval sont autant de plus.



ON N'A PAS DIT QUE C'ÉTAIT IMPOSSIBLE,
ON A DIT QU'IL FALLAIT LE RENDRE
POSSIBLE.

Le défi majeur de l'emménagement d'un navire est de faire coïncider le respect de toutes ces contraintes au sein du navire, environnement exigu par nature, en limitant l'occurrence de situations de conflits. En effet, l'emplacement d'un équipement peut influencer sur la position d'un autre, par exemple en raison d'interférences. Par ailleurs, l'opération de l'emménagement ne pourra en aucun cas remettre en question de manière significative la structure du navire. Au contraire, elle doit s'y adapter. En outre, l'intervention des multiples métiers peut poser problème, et invalider le travail réalisé précédemment par un autre métier.

Problématique et verrous scientifiques

Il existe des modèles de représentation des contraintes (notamment en logique floue ou dans le cadre de la modélisation de connaissances dans les ontologies), mais ceux-ci ne sont pas forcément adaptés à des objets géométriques ou alors ce sont des modèles sans sémantique et il n'est pas possible de déterminer si une contrainte est respectée. Il faudra donc développer dans la thèse un modèle de représentation des contraintes métier qui devra être traductible en contraintes géométriques que l'utilisateur pourra vérifier en temps interactif.

Le travail collaboratif en réalité virtuelle pose encore de nombreux défis en termes de partage de référentiels, notamment quand il s'agit de placer des objets dans un espace. Dans le cas présent, une complexité supplémentaire est liée aux contraintes évoquées au paragraphe précédent. Un participant à une séance de travail en RV devra pouvoir appréhender les contraintes liées aux actions des autres participants dans un environnement complexe et encombré. Il sera donc nécessaire de simplifier l'environnement visuel pour ne rendre visible que les informations pertinentes pour l'utilisateur et son métier.

Enfin, l'ensemble du processus d'emménagement étant un ensemble surcontraint, il convient de ménager des compromis. Comment ces compromis peuvent-ils être discutés et négociés en représentant leurs conséquences en réalité virtuelle collaborative est une question importante.

Nous pouvons résumer les challenges de ce sujet comme suit :

- Modélisation des contraintes métier. Pour ce faire, au moins deux pistes peuvent être envisagées :
 - La traduction des contraintes métier en contraintes géométriques, en adaptant des travaux comme ceux de Troyer et al. [Troyer2009].
 - Pour certains objets (en particulier les câbles et les tuyaux), l'utilisation d'algorithmes de routage automatiques, voir par exemple [Yang2019], qui permet de placer des objets de manière automatique, en intégrant un certain nombre de contraintes.
- Visualisation du respect ou non-respect des contraintes et proposition de solutions alternatives.
- Permettre l'interaction collaborative lors du placement d'objets, voir par exemple [Bouville2015].

Dans ce contexte, une attention particulière sera portée à l'ergonomie de l'IHM et au rendu visuel de l'application pour permettre la meilleure appréhension possible des scènes par des utilisateurs non experts en RV.

Références bibliographiques

- [1] Bouville, R., Gouranton, V., Boggini, T., Nouviale, F., & Arnaldi, B. (2015, mars). #FIVE: High-Level Components for Developing Collaborative and Interactive Virtual Environments. Proceedings of Eighth Workshop on Software Engineering and Architectures for Realtime Interactive Systems (SEARIS 2015), conjunction with IEEE Virtual Reality (VR). <https://hal-univ-rennes1.archives-ouvertes.fr/hal-01147734>
- [2] Troyer, O., Bille, W., & Kleinermann, F. (2009). Defining the Semantics of Conceptual Modeling Concepts for 3D Complex Objects in Virtual Reality. In J. Data Semantics (Vol. 14, p. 1-36). https://doi.org/10.1007/978-3-642-10562-3_1
- [3] Yang, X., Liu, J., Lv, N., & Xia, H. (2019). A review of cable layout design and assembly simulation in virtual environments. Virtual Reality & Intelligent Hardware, 1(6), 543-557. <https://doi.org/10.1016/j.vrih.2019.11.001>