

Projet NaoVR. Navigation immersive FPV en milieu difficile : développement d'une interface de pilotage d'un robot NAO pour casque de réalité virtuelle.

Contexte du stage :

Ce stage proposé s'intègre à un ensemble d'actions d'un projet global pluridisciplinaire portant sur l'observation de l'environnement à partir de drones ou de robots. L'objectif applicatif est ici de proposer une plateforme logicielle et matérielle d'aide aux victimes en milieu difficile. Cette plateforme se compose d'un système de réalité virtuelle HTC Vive et d'un robot humanoïde Nao. Il s'agit donc de développer une interface pour casque de réalité virtuelle permettant : (1) de visualiser, en temps réel, les images obtenues par la caméra du robot, (2) de piloter celui-ci à l'aide de commandes virtuelles et (3) d'afficher des informations augmentant la vision réelle de l'environnement de navigation.

L'utilisation de robots s'avère particulièrement pertinente lors de certaines catastrophes naturelles, pour la recherche et l'aide aux victimes dans des milieux hostiles à l'homme (site nucléaire) ou difficilement praticables (à la suite de l'effondrement d'un bâtiment). Il s'agit d'avoir une vue immersive FPV (First Person Video) à partir des images de la caméra embarquée. L'utilisateur visualise donc ce que la caméra du robot filme du sinistre. Le pilotage du robot s'effectue grâce aux différents joysticks du système de VR. En plus de l'image réelle de la caméra, sont projetées sur le casque des informations augmentant l'expérience utilisateur, par exemple carte et données de navigation et positionnement du robot, données issues d'autres capteurs embarqués...

Cette plateforme pourrait être utilisée à terme par des chercheurs du L3i travaillant sur l'internet des objets, l'analyse d'images en temps réel dans des contextes de navigation autonome ainsi que sur le développement de nouvelles interfaces homme-machine.

Résumé du travail proposé :

Le stagiaire devra, dans un premier temps, prendre en main les différentes API utilisables pour contrôler le robot (Naoqi) et le système de réalité virtuelle (SteamVR).

Dans un second temps, le stagiaire sera chargé de réaliser une communication sans fil entre le système de VR et le robot Nao pour son pilotage et pour récupérer le flux vidéo. Le stagiaire devra être force de propositions pour implémenter la meilleure approche possible et ainsi éviter tout problème de perte de connexion. Le flux vidéo, ainsi récupéré, devra être visualisable en direct via le casque de VR.

Enfin, le dernier objectif de ce stage consiste à contrôler les déplacements du robot grâce aux manettes du système de VR et grâce à la détection de mouvement de la tête du « pilote ». Ainsi, lorsque le pilote tournera la tête, le robot devra en faire de même.

Le stagiaire devra utiliser les langages Python et C#/Unity et maîtriser les outils de gestion de versions (type Git). Il s'appuiera sur le travail réalisé lors du stage de Master 1 d'Alexis Marceau portant sur la réalisation d'un pilote VR de navigation pour drone marin de surface avec IA détecteur d'obstacles, caméra 360 et LIDAR. A l'issue du stage, une documentation complète devra être rédigée.

Le stagiaire sera encadré par une équipe de chercheurs du laboratoire L3i. Un matériel de développement complet de réalité virtuelle ainsi qu'un robot Nao sera mis à sa disposition.

Mots clés :

Navigation immersive, plateforme d'observation, robot humanoïde, réalité virtuelle

CPER NUMERIC:

- **Thème** : e-Patrimoine/e-Tourisme
- **Actions concernées** :

Informations complémentaires :

Encadrant(s) :

- Julien Maitre : 45%

Ce stage doit permettre la compréhension de l'outil VR ainsi que les possibilités d'interconnexions de la plateforme dans le cadre de pilotage d'outil et de supervision d'activité. Dans le cadre de mes travaux de recherche, une plateforme de recherche de documents sur le web au moyen d'un système multi-agents pourra être piloté par une plateforme VR où l'utilisateur pourra afficher des tableaux de bord. Dans le cadre de ce stage, les travaux sur la VR détailleront les possibilités d'interfaces homme-machine pour de futur intégration d'avec d'autres APIs.

- Damien Mondou : 45%

Dans mes travaux de recherche, deux plateformes ont été conçues : l'une pour la modélisation de scénarios interactifs (CELTIC – Common Editor for Location, Time, Interactions and Contents), la seconde, pour le pilotage et la supervision de l'activité (EDAIN – Execution Driver based on Artificial Intelligence). A travers ces deux plateformes, nous avons développés des scénarios interactifs à destination des enfants sur les robots Nao. L'objectif, à terme, serait d'utiliser ces plateformes pour concevoir un scénario permettant à Nao d'évoluer de manière autonome, tout en gardant le système de VR pour reprendre la main sur son pilotage à tout moment.

- Michel Menard : 10%

Equipe :

- Images et Contenus
- Dynamique des systèmes et adaptativité
- Modèle et Connaissance

Domaine d'application stratégique :

- E-éducation
- Environnement et développement durable
- E-culture
- Valorisation de contenus numériques

Cadre de coopération : le projet s'intègre plus particulièrement dans le DAS Environnement et Développement Durable et se positionne sur un des thèmes applicatifs du projet FEDER SYSTEL-L3i.

Date de début du stage : Début 2019

Durée du stage : 5 mois

Financement : CPER NUMERIC

Contacts – liens :

Email : damien.mondou@univ-lr.fr, julien.maitre@univ-lr.fr, michel.menard@univ-lr.fr