

Proposition de Stage Master 2 recherche

Thématique :

Mise en place de l'*Intelligence Artificielle* (Machine learning), dans les simulateurs de dernière génération pour augmenter l'immersion dans les environnements virtuels mixtes.

Mots clés

Plateforme robotique, IA, scénario en réalité virtuelle, bus CAN, Matlab, Unity3D

Référents :

Ali AMOURI (ali.amouri@univ-evry.fr) ; Lotfi BEJI (lotfi.beji@univ-evry.fr)
Bureau CX119 (Pelvoux) ; Bureau AX105 (Pelvoux)

Laboratoire : IBISC (Équipes IRA2 / SIAM)

Localisation : 40, rue du Pelvoux, CE1455, 91020 EVRY Cedex

Durée : 5 -6 mois

Contexte et Problématique

Dans le cadre du développement de la plateforme XY-6DoF au laboratoire IBISC de l'équipe IRA2, est proposé un stage en master 2 dans la thématique de l'intégration de l'intelligence artificielle (machine learning), afin de paramétrer et optimiser l'ensemble du dispositif. En effet, l'avancée ces dernières années dans le domaine de la IA, offre une opportunité de recherche et d'exploration de toutes les possibilités offertes dans ce domaine. Dans ce sens ce stage permettra de fixer les périmètres d'action ainsi que la faisabilité pour l'intégration et l'application de ces outils innovants. Les travaux actuels menés sur la plateforme, ont permis de valider l'identification, la cinématique et la dynamique du système dans son ensemble avec l'intégration des différents paramètres de simulation en réalité virtuelle. Afin de s'affranchir de certaines limites, le système globale étudie la possibilité de reproduire les facteurs de perceptions chez l'humain en immersion dans un espace virtualisé, en se basant sur une homothétie d'un robot humanoïde couplés avec un modèle visio-inertiel qualitatif pour une approche mimétique de la fonction cognitive spatio-temporelle d'un individu réel. Les problématiques soulevées sont diverses aussi bien relatives aux traitement du flux de données, qu'au flux d'informations traités par le cerveau humain. Le but finale étant d'améliorer la qualité effective de l'immersion dans son ensemble.

Les estimations visuelles et inertielles sont ensuite intégrées à un framework liant un robot NAO et le modèle de perception utilisé en vue de déterminer le mouvement perçu selon l'humain et ainsi émettre un avis sur la qualité de l'immersion. Ce framework offre alors la possibilité de calibrer des scénarios pour le simulateur qui garantissent à la fois une restitution des sensations et l'intégrité physique de l'utilisateur. Enfin, dans l'objectif d'optimiser l'immersion, une méthode d'apprentissage par renforcement pour l'optimisation de la restitution des sensations inertielles à travers le *Motion Cueing Algorithm* est proposée. Cette méthode permet une meilleure retranscription des sensations inertielles par la plateforme robotique du simulateur.

Objectifs et compétences attendus :

- État de l'art sur les systèmes de base de la IA
- Mise à niveau sur le fonctionnement de la plateforme
- Réflexion sur l'association de l'ensemble avec précision sur l'action à mener
- Proposer un scénario de vérification sur les axes X et Y de la plateforme
- Essais, validation et synthèse

Profil d'étudiant souhaité

- Esprit dynamique et investi, curieux et très motivé
- Bon esprit d'adaptation et travail en équipe
- Autonomie et prise d'initiative avec force de proposition
- Bonne maîtrise de programmation sous Matlab, C#, CAN avec notion de UNITY3D

NB : Une poursuite d'étude en thèse est possible avec une candidature sur un contrat doctoral Paris Saclay

Bibliographie

- [Sliding movement platform for mixed reality application](#)
A Amouri, F Ababsa ; 2016 IFAC-Papers OnLine 49 (21), 662-667
- [Dynamic parameters optimization and identification of a parallel robot](#)
T Houda, A Amouri, L Beji, M Mallem ; Multibody Dynamics 2019: Proceedings of the 9th ECCOMAS Thematic Conference ...
- [Dynamic parameters optimization of a Gough-Stewart Platform mounted on a 2-DOF moving base](#)
T Houda, A Amouri, L Beji, M Mallem ; 2019 9th ECCOMAS Thematic Conference on Multibody Dynamics
- [Dynamic behavior of an interactive XY-6 DoF simulator for people with reduced mobility](#)
T Houda, L Beji, A Amouri, M Mallem ; 2020 IEEE Conference on Control Technology and Applications (CCTA), 522-527
- [Handiski simulator performance under PSO-based washout and control parameters optimization](#)
T Houda, L Beji, A Amouri, M Mallem ; 2022 Nonlinear Dynamics 110 (1), 649-667
- [Multi-Complex Robot Interaction with Homothetic Human Feedback in a Virtual Environment](#)
T Houda, A Beghdadi, L Beji, A Amouri ; 2023 Sensors & Transducers 260 (2), 15-24