

Sujet de stage : Apprentissage de trajectoires robotiques assisté par les outils de la réalité mixte et de la capture de mouvements

Contacts : Laredj BENCHIKH

Ce sujet de stage se positionne dans le contexte de l'usine du futur ou encore récemment de l'industrie 5.0 et qui selon le rapport de la commission européenne de 2021 'Industry 5.0, Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry', le facteur humain reprend de l'importance et est replacé au centre du processus de production. Selon ce postulat, la technologie doit être au service de l'humain et non l'inverse. L'objectif est donc d'évoluer vers un scénario de collaboration totale entre l'homme et la machine. Autrement dit, si l'Industrie 4.0 repose sur l'interconnexion entre les machines et les systèmes informatiques, l'industrie 5.0 cherche à combiner les rôles des humains et des machines afin qu'ils se renforcent et se complètent mutuellement'.

Dans ce contexte, le but de stage sera donc de mettre au point un procédé qui prend en compte des interactions collaboratives entre un humain et un robot dans un environnement de réalité augmentée. Ce procédé devra prendre en compte les capacités de l'interaction naturelle de l'humain dans son environnement réel et la capacité du robot à la reproduire dans son environnement industriel. Cette interaction intelligente homme-robot devra permettre une génération de trajectoires robotiques et ce en temps réel.

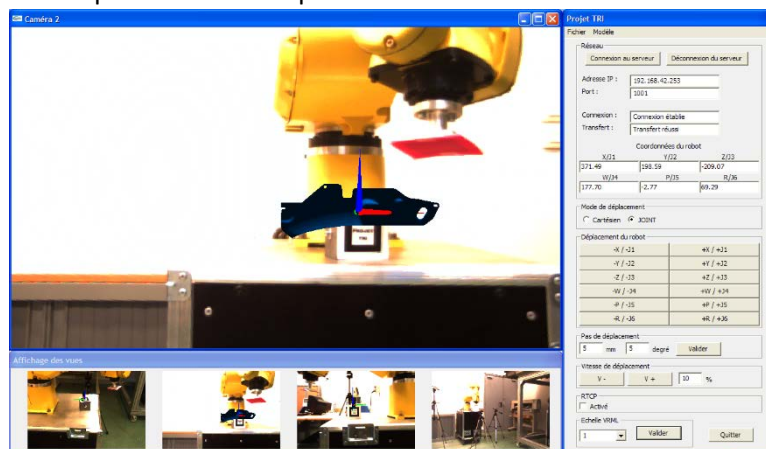


Figure 1 : Apprentissage de trajectoires robotiques assistée par la réalité virtuelle/réalité augmentée

Au cours de ce stage, l'étudiant(e) devra dans un premier temps identifier un moyen de concilier la trajectoire souhaitée par l'humain au travers de sa gestuelle et la capacité du robot à réaliser et à exécuter cette trajectoire. Cette négociation intelligente sera traitée ensuite d'une manière transparente par rapport à l'utilisateur au travers d'un algorithme qui optimisera la trajectoire devant être exécutée par le robot en temps réel en fonction d'une trajectoire souhaitée par l'opérateur humain.

Le programme de ce stage sera le suivant :

Revue bibliographique sur les méthodes de planification et d'apprentissage de trajectoires robotiques assistés par la réalité augmentée et par la capture de mouvements,

Conception de modèles d'interaction collaborative homme-robot en fonction de gestuelles d'opérateurs humains et des capacités des robots industriels à les reproduire,

Proposer une conception d'une nouvelle interface naturelle homme-robot permettant cette interaction et permettant la visualisation en temps réel des résultats de cette apprentissage,

Références bibliographiques :

- [1] F.M. OUARET, 'Apprentissage des trajectoires robotiques assisté par les outils de la réalité virtuelle/réalité augmentée', Mémoire de projet de fin d'études MASTER 2 ISC RI, Juin 2022.
- [2] R. HANIFI, L. BENCHIKH, H. DERMECHE, OUAMRI BACHIR, Z. AHMED-FOITIH, 'Trajectory reconstruction for robot programming by demonstration', International Journal of Electrical and Computer Engineering, Volume 10, No. 3, Pages 3066-3073, Juin 2020.
- [3] B. IBARI, L. BENCHIKH, R. HANIFI, Z. AHMED-FOITIH, 'Backstepping Approach for Autonomous Mobile Robot Trajectory Tracking', Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, Volume 2, No. 3, Pages 478-485, 2016.
- [4] B. IBARI, K. BOUZGOU, Z. AHMED-FOITIH, L. BENCHIKH, 'Design and Manipulation in Augmented Reality of Fanuc 200iC Robot', Journal of Intelligent Computing, Volume 6, Issue 3, Pages 84-91, 2015.
- [5] M. MAIDI, M. MALLEM, L. BENCHIKH, S. OTMANE, 'An Evaluation of Camera Pose Methods for an Augmented Reality System : Application to Teaching Industrial Robots', Transaction on Computational Science, Springer-Verlag Heidelberg, PP 3-30, 2013.
- [6] L. BENCHIKH, 'System and Method for the Synchronous Reproduction of Movements of Hand or End Member by a Robot', Brevet d'invention, Numéro de publication internationale WO 2011/039429 A1, 07-04-2011.