

Robot animateur de jeu de Quizz collaboratif Etude de comportements sociaux par téléopération immersive

Contexte

La téléopération immersive de robot permet à un pilote d'interagir avec un environnement physique distant via une incarnation robotique (*robotic embodiment*). Cette immersion est rendue possible grâce au fait que les effecteurs du robot sont directement commandés par des mouvements des organes du pilote assumant des fonctions similaires et que les capteurs du robot envoient des signaux qui sont directement reliés aux sens (audition, vue, toucher, etc) du pilote. Cette téléopération immersive est telle que, idéalement le pilote du robot a un sentiment de présence et d'agentivité dans l'environnement distant... comme s'il était physiquement présent : il a le sentiment de voler s'il est incarné dans un drone ou de converser en face-à-face s'il est incarné dans un robot humanoïde.

Dans le projet ANR SOMBRERO¹ qui vise à l'apprentissage par démonstration de comportement socio-communicatifs par téléopération immersive et le projet TENSIVE qui vise à développer une nouvelle génération de robots de téléprésence opérant par téléopération immersive, le GIPSA-lab a développé **un système de téléopération immersive de la bouche, des yeux et de la tête du robot Nina**. Grâce à une technique de réalité augmentée (cf. Figure 1), ce système permet au pilote de prendre des notes ou d'afficher des instructions sur l'écran d'ordinateur du sujet.

Ce système est utilisé pour apprendre au robot des comportements sociaux en interaction face-à-face, pour l'instant avec un seul interlocuteur humain !



Figure 1. Le robot humanoïde Nina face à un sujet. L'incrustation montre le pilote qui téléopère le robot. Grâce à une technique de réalité augmentée, le support carton placé dans la main gauche de Nina est remplacé par un écran virtuel dans le champ de vision du pilote. Il peut alors, grâce à la souris qu'il a dans sa main droite, interagir avec cet écran virtuel pour prendre des notes ou afficher des instructions sur l'écran d'ordinateur du sujet.

Objectifs

Nous voulons recueillir des comportements sociaux en interaction face-à-face multi-parties, donc avec plusieurs interlocuteurs humains (cf. Figure 2 avec l'utilisation de Furhat au KTH pour conduire l'animation du jeu TimeLine™). Nous avons choisi pour ceci un jeu de Quizz convivial où l'animateur demande aux joueurs de donner les N mots les plus fréquemment associés à un mot donné (ex : rose, crustacé, etc. pour crevette). Ce jeu n'est pas un jeu de connaissance, il est d'une syntaxe simple (donner le mot cible, obtenir des mots associés, donner leur rang et un score après un nombre donné d'essais). Ce qui nous intéresse ici est d'enregistrer et modéliser les mouvements de la tête et des yeux (comportements dits co-verbaux) accompagnant ce dialogue élémentaire, ceci afin de doter de robot d'un comportement social autonome adéquat: le robot anime, incite à l'argumentation, relance, arbitre...

Sujet

Le travail consistera dès lors à :

- Développer le support de jeu, notamment la gestion des ressources associées aux suites de mots cibles (des centaines de fiches sont disponibles gratuitement), permettant au pilote de donner un retour aux joueurs et de noter les réponses
- Finaliser le protocole expérimental, à partir des fiches de mots cibles déjà disponibles, avec l'aide de l'ingénieur responsable de la plateforme
- Conduire des expérimentations avec le même pilote et des paires de joueurs multiples recueillir les traces d'interaction
- Etiqueter semi-automatiquement ces traces, cf. suivre les visages dans les flux vidéos des caméras embarquées dans les yeux du robot, associer à la direction du regard du pilote des zones d'intérêt dans la scène – joueurs, écran, tablette, etc) – aligner le signal sonore avec les phrases prononcées par les deux interlocuteurs
- Effectuer des premières observations statistiques sur les éléments constitutifs de ces traces (proportion du regard passé sur chaque zone d'intérêt en fonction de la tâche, etc) ainsi que sur les impressions subjectives collectées par questionnaire pour le pilote (qualité de l'immersion, facilité de prise en main, charge cognitive, etc) et ses interlocuteurs (attention et réactivité du robot, etc.) à l'issue des tests.



Figure 2. La tête parlante Furhat anime le jeu TimeLine™ qui consiste à ordonner des objets/animaux suivant une propriété.

L'impétrant travaillera en étroite collaboration avec Duc-Canh Nguyen, dont la thèse est financée par le projet SOMBRERO.

Possibilité de continuer en thèse

L'enjeu de ce travail est de proposer une méthodologie d'apprentissage de comportements sociaux par démonstration. Le but à long-terme est de constituer progressivement un sous-ensemble de comportements socio-communicatifs élémentaires (*abilities*)

¹ Cf. : <http://www.gipsa-lab.fr/projet/SOMBRERO/>

capables d'être réutilisés dans d'autres activités. Les deux principaux défis sont (1) d'avoir des comportements que l'on peut démarrer à la demande (signal GO) et qui signalent en retour qu'ils ont fini de traiter la sous-tâche pour lesquels ils ont été sollicités (signal DONE) (2) de concevoir des boucles de perception actives, où le robot doit effectuer une action pour collecter l'information perceptive pertinente, quand elle n'est pas disponible de façon continue (par ex. regarder les yeux de son interlocuteur pour connaître la cible de son regard).

Thématiques abordées dans le stage

- Téléopération immersive d'un robot humanoïde
- Conception et réalisation de plan expérimental

Compétences requises

- Maîtrise de Matlab
- Notions de C++

Contacts

Gérard Bailly	GIPSA-Lab	04 76 57 47 11	gerard.bailly@gipsa-lab.fr
Frédéric Elisei	GIPSA-Lab	04 76 57 45 39	frederic.elisei@gipsa-lab.fr

Indemnités de stage

Ce stage fait l'objet d'une indemnité fixée annuellement par décret ministériel (environ 530€ mensuels).

Références

{Bibliography}