

Sujet de Master Recherche (IntuiDoc / MimeTIC) - 2017-2018

Analyse et reconnaissance de gestes 3D

Encadrants :

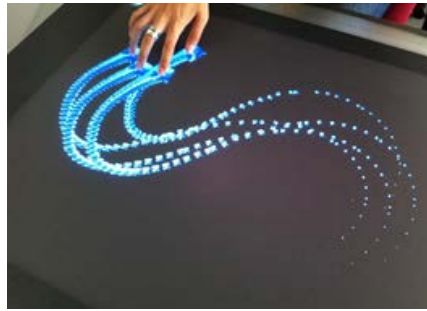
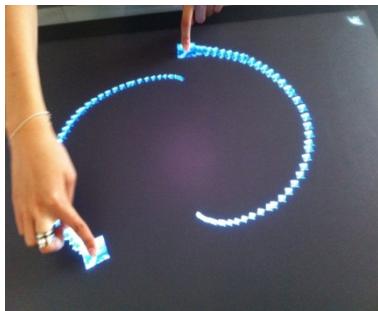
E. Anquetil (eric.anquetil@irisa.fr), Prof. à l'INSA de Rennes, Responsable de l'équipe Intuidoc.

R. Kulpa (richard.kulpa@irisa.fr), MCU Université Rennes 2, équipe MimeTIC.

M. Boulahia (said-yacine.boulahia@irisa.fr), Doctorant de l'équipe IntuiDoc.

Mots-clés : Apprentissage, Analyse et reconnaissance de gestes 3D, Interface gestuelle 3D.

L'équipe de recherche IntuiDoc (<http://www.irisa.fr/intuidoc/>) de l'IRISA travaille sur l'analyse et la reconnaissance de tracés et de gestes manuscrits réalisés sur surfaces 2D : tablettes et écrans tactiles. IntuiDoc s'intéresse notamment à la conception de moteur de reconnaissance de formes [Almaksour et al., 2011] et aux nouveaux usages autour de l'interaction gestuelle sur des surfaces tactiles [Li et al., 2013]. L'objectif est notamment de permettre à l'utilisateur de définir et de personnaliser ces commandes gestuelles, de les apprendre et de les modéliser automatiquement à partir de très peu de données d'entrées, pour pouvoir ensuite les reconnaître « à la volée » [Bouillon et al., 2013]. Les périphériques utilisés sont les tables tactiles et les tablettes PC.



L'équipe de recherche MimeTIC (www.irisa.fr/mimetic/) travaille sur l'analyse, la modélisation et la simulation de la performance motrice humaine. MimeTIC associe des approches expérimentales et de simulation pour mieux modéliser le mouvement naturel humain. Nous avons en particulier proposé une représentation du mouvement indépendante de la morphologie de celui qui l'exécute [Kulpa et al., 2005]. Initialement appliquée à la simulation d'humains virtuels, cette représentation a plus récemment été appliquée à la reconnaissance de gestes 3D très proches [Sorel et al., 2013]. Les applications sont les exergames, les jeux interactifs impliquant le mouvement humain (sur Microsoft Kinect ou Nintendo Wii par exemple).

Ce stage s'inscrit dans une collaboration entre ces deux équipes initiée en 2014. Il vise à étudier, concevoir et expérimenter la problématique de l'analyse et de la reconnaissance de gestes 3D. L'objectif est de profiter de la complémentarité des savoir-faire des deux équipes de recherche en termes d'apprentissage, de modélisation et de représentation du geste 3D, pour appréhender ce problème complexe sous un nouvel angle.

Le contexte ciblé par ce stage est de permettre à un utilisateur référant de définir ses modèles de gestes à partir de peu d'exemples, d'apprendre automatiquement un modèle à partir de ces exemples pour ensuite appréhender plusieurs problématiques :

1. **Analyse** : évaluer la qualité d'un nouveau geste par rapport à un modèle de référence (*exemple d'application type* : coach sportif virtuel, calibré par un expert, pour aider un novice à acquérir les bons gestes techniques d'un sport (tennis...))

2. **Expertise** : réaliser une expertise automatique du modèle créé à partir des exemples fournis par l'utilisateur pour définir les éléments prédominants du geste en termes de stabilité : spatiale, dynamique, morphologique... (*exemple d'application type* : caractériser et décrire automatiquement les fondamentaux d'un mouvement défini par rapport à une tâche complexe à réaliser.)
3. **Reconnaissance** : identifier un geste à partir de plusieurs modèles de gestes construits par apprentissage (*exemple d'application type* : définir des commandes gestuelles personnalisées pour naviguer sur son écran de télévision sans télécommande...)

La pré-étude et l'état de l'art cherchera à couvrir ces trois problématiques pour se focaliser à la fin sur le dernier point « la reconnaissance du geste 3D ». Le stage consistera alors à concevoir, à développer et à expérimenter une approche originale se focalisant sur la **reconnaissance précoce du geste** (reconnaissance au plus tôt, avant la fin du geste) pour pouvoir adresser le domaine de **l'animation d'humains virtuels interactive** qui nécessite d'anticiper les actions de l'utilisateur.

Pour la capture des gestes 3D, le matériel utilisé sera vraisemblablement la Kinect 2, le LeapMotion ou encore le système XSens de l'équipe Mimetic.



Références :

- S. Y. Boulahia, E. Anquetil, R. Kulpa, F. Multon, Hif3d: Handwriting inspired features for 3d skeleton-based action recognition, in: Proceedings of the IEEE International Conference on Pattern Recognition (ICPR2016).
- S. Y. Boulahia, E. Anquetil, R. Kulpa, F. Multon, 3d multistroke mapping(3dmm): Transfer of hand-drawn pattern representation for skeleton based gesture recognition, in: Proceedings of the IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition (FG2017).
- P. Li, M. Bouillon, E. Anquetil, and G. Richard, "User and System Cross-Learning of Gesture Commands on Pen-Based Devices", in Proceeding of the 14th International Conference on Human-Computer Interaction (INTERACT), 2013, vol. 2, pp. 337–355.
- M. Bouillon, P. Li, E. Anquetil, and G. Richard, "Using Confusion Reject to Improve (User and) System (Cross) Learning of Gesture Commands", in 2013 12th International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR), 2013, pp. 1017–1021.
- A. Almaksour and E. Anquetil, "Improving premise structure in evolving Takagi-Sugeno neuro-fuzzy classifiers", Evolving Systems, vol. 2, no. 1, pp. 25–33, 2011.
- R. Kulpa, F. Multon, B. Arnaldi, "Morphology-independent representation of motions for interactive human-like animation", Computer Graphics Forum 24(3): 343-352, 2005.
- A. Sorel, R. Kulpa, E. Badier, F. Multon, "Dealing with variability when recognizing user's performance in natural 3D gesture interfaces", International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence 27(8), 19, 2013.