

TITRE : Communication haptique d'émotions avec des humains virtuels

Directeur de thèse : **Mehdi Ammi**, MdC, Univ. Paris-Sud XI, LIMSI-CNRS (ammi@limsi.fr)

EQUIPE: AMI

LABORATOIRE : LIMSI-CNRS (UPR 3251),
Université Paris-Sud XI, Bâtiment 508
B.P. 133, 91403 Orsay Cedex

Contexte : Aujourd'hui la perception et la communication affective constituent un défi scientifique important et un enjeu stratégique dans différents secteurs applicatifs (interaction avec des avatars virtuels/robots humanoïdes, téléphonie mobile, jeux vidéo, rééducation comportementale, etc.). L'expression faciale a été longtemps considérée comme un élément central dans ce type de communication. Aujourd'hui de nouvelles voies émergent parmi lesquelles celles qui exploitent le toucher et plus généralement le retour haptique. En effet, dans le processus de communication interpersonnelle, le contact entre personnes constitue un vecteur de communication important permettant de véhiculer des dimensions et des paramètres complémentaires indispensables à une compréhension intuitive et globale de l'interaction affective.

Objectif :

L'objectif de ces travaux de thèse est d'étudier et de proposer des modèles haptiques performants permettant d'exprimer différents états émotionnels simples (joie, tristesse, colère, etc.) et complexes (dégoût, mépris, etc.). Ces nouveaux modèles devront permettre de lever l'ambiguïté d'identification entre émotions proches, et d'augmenter la finesse d'identification de certaines expressions faciales (ex : différents niveaux de colère). La première étape des travaux de thèse consistera à intégrer de nouveaux paramètres dans le processus d'analyse et de restitution haptique d'émotions. En effet, les recherches actuelles exploitent essentiellement des paramètres cinématiques de base (vitesse et accélération moyennes, etc.) à travers des outils d'analyse statistique élémentaires (ex : ANOVA). L'étudiant devra intégrer de nouveaux paramètres physiques tels que la force appliquée par l'utilisateur, la fluidité de mouvement ou encore la forme du geste. Sur la base de ces nouveaux paramètres, l'étudiant réalisera une analyse statistique avancée (ACP, K-ppv, etc.), dans un premier temps sur les valeurs statiques des paramètres étudiés (max/min, moyenne, etc.), ensuite en intégrant l'aspect dynamique et temporel du geste (profil de vitesse, profil de force, etc.). Cette première étape de la thèse devrait permettre la classification des différentes expressions haptiques afin d'extraire des paramètres invariants pour une même classe d'émotions et de mettre en évidence les paramètres discriminants pour les différencier.

Nous nous intéresserons dans la 2ème partie de la thèse à la complémentarité entre retour haptique et expressions faciales et posturales d'humains virtuels. Cette étape de la thèse nécessitera une étude approfondie du couple visuo-haptique afin d'exploiter pleinement l'apport du canal haptique. Différentes problématiques seront abordées telles que le séquençage temporel des rendus, le type de couplage entre les deux modalités (complémentarité ou redondance) ou encore la pondération entre modalités.

Sur la base des résultats obtenus précédemment (analyse du mouvement, complémentarité visuo-haptique, etc.), l'étudiant s'intéressera en 3ème année à la synthèse d'expressions haptiques à travers des modèles génériques. Sur la base d'expressions haptiques neutres (ex : mouvement oscillatoire), l'étudiant devra intégrer les différents paramètres discriminants et invariants identifiés dans les études précédentes.

Référence:

J.N.Bailenson, N. Yee, S. Brave, D. Merget, D. Koslov, "Virtual Interpersonal Touch: Expressing and Recognizing Emotions Through Haptic Devices", Human-Computer Interaction, Volume 22, pp.325-340.

Hertenstein, M. J., Keltner, D., App, B. Bulleit, B. & Jaskolka, A. (2006). Touch communicates distinct emotions. Emotion, 6, 528-533.