

Conception et évaluation de techniques d'interaction pour les boutons sur écran tactile à retour d'information haptique

Le postdoc s'inscrit dans le cadre du projet ANR HASAMé qui a pour objectif de concevoir des surfaces intégrant un retour haptique convaincant pour stimuler des boutons tactiles en utilisant les textures tactiles. Le post-doctorant est ouvert dans le laboratoire LAMIH UMR CNRS 8201 (Laboratoire d'Automatique, de Mécanique et d'Informatique Industrielles et Humaines) de l'Université Polytechnique Hauts de France (UPHF) à Valenciennes et pour une durée de 12 mois.

Contexte

En effet, notre vie quotidienne a vu émerger l'écran tactile, en tant que périphérique d'entrée économique. Les molettes, les boutons ou les claviers physiques ont été remplacés par des mécanismes d'entrée affichés sur les écrans tactiles. Cependant, ces mécanismes ne permettent pas de procurer les sensations tactiles des commandes physiques, ce qui crée des risques de demande accrue d'attention visuelle et entraîne, par conséquent, plusieurs inconvénients. Par exemple, ils peuvent compliquer la vie des personnes malvoyantes ou âgées et peuvent poser de problèmes de sécurité sérieux dans les applications automobiles. Ces inconvénients ralentissent la pénétration des écrans tactiles dans les produits, mais introduire davantage de retour haptique dans l'interaction est une voie prometteuse pour faire face à ces problèmes. En conséquence, un taux de croissance annuel de 21% est attendu pour les applications de la technologie haptique au cours de la période 2020-2025, principalement dominées par le domaine tactile (<https://www.researchandmarkets.com/reports/3820953/haptics-technology-market-forecast-2020-2025>).

De plus, ces dernières années ont vu émerger des technologies qui adoptent d'autres matériaux - comme le bois, le cuir ou le textile - pour devenir des surfaces haptiques, c'est-à-dire des surfaces qui peuvent changer la façon dont elles sont perçues par les utilisateurs. Cela conduit l'industrie automobile à proposer dans leurs concept-cars des surfaces intelligentes, dont le rendu peut être paramétré par logiciel et modifié dans le temps afin d'introduire des fonctions numériques directement dans les surfaces décoratives. Cependant, la vision existait, mais pas la technologie habilitante.

Ce contexte sociétal et industriel légitime un énorme intérêt à surperformer les solutions de retour haptique existantes, afin de jouer le rôle de catalyseur et donc de permettre des produits plus inclusifs (pour les malvoyants et les personnes âgées), plus intelligents et plus sûrs (pour l'industrie de l'automobile par exemple) et plus interactif [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Le projet abordera le retour haptique sur différentes surfaces : les écrans OLED, puisque cette technologie devrait représenter plus de 80% de la part de marché des écrans des smartphones d'ici 2026, et d'autres surfaces non transparentes avec des géométries 3D complexes, et qui peuvent être utilisés dans des applications automobiles.

Objectifs scientifiques et techniques

Les objectifs scientifiques et techniques sont les suivants :

1. Conception d'un ensemble d'études utilisateur pour évaluer les performances des boutons à retour tactile basé sur l'utilisation des textures dans un contexte d'interaction *eyes-free i.e.*, sans visuel. En particulier, l'objectif sera d'étudier si l'utilisation des boutons haptique permet de réduire l'attention visuelle vers l'écran et éventuellement déterminer dans quel cas faudra la compléter par d'autres modalités sensorielles (par exemple, visuel et/ou audio).
2. La conception d'une (ou plusieurs) technique(s) d'interaction pour les boutons haptique et qui tirent profil des textures. En particulier, l'objectif sera de concevoir un ensemble de techniques d'interaction pour les boutons qui permettent l'utilisateur d'interagir avec l'écran sans avoir besoin d'un retour visuel ce qui favorise l'interaction *eyes-free*.
3. La conception des études utilisateurs pour l'évaluation des techniques proposées et l'analyse des données expérimentales.
4. Publication des résultats dans des revues et conférences internationales (IJHCS, CHI, ISS, Interact, MobileHCI, etc).

Profil recherché

Le/la candidat(e) doit être titulaire d'un doctorat en informatique dans le domaine de l'interaction humain-machine. Le/la candidate devra avoir une expertise dans le domaine de l'interaction humain machine. Des compétences dans l'interaction à retour haptique, la conception de techniques d'interaction, les approches centrées utilisateur (conception et/ou évaluation); et des bonnes connaissances en statistiques constituent un plus.

Contact

Le postdoc sera encadré par Yosra Rekik au laboratoire LAMIH UMR CNRS 8201 à Valenciennes (durée : 12 mois).
Merci d'envoyer votre candidature à yosra.rekik@uphf.fr.

Le dossier de candidature doit être composé de documents suivants :

- Un CV avec la liste des publications ;
- Une lettre de motivation ;
- Le rapport de soutenance de la thèse et les rapports des rapporteurs ;
- Lettres de recommandations ;
- Le contact d'une à trois personnes pouvant donner un avis sur vos activités de recherche.

Bibliographie

- [1] Jamalzadeh Milad, Yosra Rekik, Alexandru Dancu, and Laurent Grisoni. Hap2gest : An eyes-free interaction concept with smartphones using gestures and haptic feedback. In *Human-Computer Interaction – INTERACT 2023 : 19th IFIP TC 13 International Conference, 2023*.
- [2] Adnane Guettaf, Yosra Rekik, and Laurent Grisoni. Effect of attention saturating and cognitive load on tactile texture recognition for mobile surface. In *Human-Computer Interaction – INTERACT 2021 : 18th IFIP TC 13 International Conference, Bari, Italy, August 30 – September 3, 2021, Proceedings, Part IV*, page 557–579, Berlin, Heidelberg, 2021. Springer-Verlag.
- [3] Adnane Guettaf, Yosra Rekik, and Laurent Grisoni. Effect of physical challenging activity on tactile texture recognition for mobile surface. *Proc. ACM Hum.-Comput. Interact.*, 4(ISS), November 2020.
- [4] Yosra Rekik, Eric Vezzoli, Laurent Grisoni, and Frédéric Giraud. Localized haptic texture : A rendering technique based on taxels for high density tactile feedback. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '17, pages 5006–5015, New York, NY, USA, 2017. ACM.
- [5] Yosra Rekik, Eric Vezzoli, and Laurent Grisoni. Understanding users' perception of simultaneous tactile textures. In *Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services*, MobileHCI '17, pages 5 :1–5 :6, New York, NY, USA, 2017. ACM.
- [6] Yosra Rekik, Edward Lank, Adnane Guettaf, and Laurent Grisoni. Multi-channel tactile feedback based on user finger speed. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 5(ISS), nov 2021.
- [7] Farzan Kalantari, Laurent Grisoni, Frédéric Giraud, and Yosra Rekik. Finding the minimum perceivable size of a tactile element on an ultrasonic based haptic tablet. In *Proceedings of the 2016 ACM International Conference on Interactive Surfaces and Spaces*, ISS '16, pages 379–384, New York, NY, USA, 2016. ACM.