
L'UC3M améliore, grâce à l'IA, le fonctionnement des appareils portables capables de détecter la peur chez les victimes de violences sexistes

Une avancée mise au point par l'équipe UC3M4Safety

Une équipe scientifique de l'Université Carlos III de Madrid (UC3M) a perfectionné le fonctionnement de Bindi, un système de détection des émotions intégré à des appareils portables (technologie wearable) capable d'identifier la peur en temps réel dans des situations de maltraitance afin d'activer des protocoles d'aide automatiques. Sa dernière avancée a consisté à intégrer des algorithmes d'apprentissage profond (deep learning), une branche avancée de l'intelligence artificielle (IA), afin que cette détection s'effectue sans avoir recours à des serveurs distants, réduisant ainsi la consommation d'énergie et l'envoi d'informations sensibles.

L'étude scientifique détaillant ces avancées, publiée dans le Journal of Biomedical and Health Informatics, a été conçue pour fonctionner sur des microcontrôleurs intégrés à des réseaux corporels. Cette approche se distingue d'autres méthodes qui nécessitent d'envoyer les informations vers des processeurs dans le cloud dotés d'une grande puissance de calcul, mais coûteux, expliquent les chercheurs.

« Notre innovation repose sur le fait que nous n'introduisons pas le signal brut, mais que le système effectue une extraction de 57 caractéristiques préalablement sélectionnées à partir de signaux physiologiques tels que la conductance cutanée, la température cutanée et le volume du pouls sanguin. C'est précisément la combinaison de cette représentation basée sur des caractéristiques avec l'architecture convolutive qui permet de capturer efficacement la dynamique des réponses physiologiques », explique l'une des auteures de l'étude, Laura Gutiérrez Martín, qui a soutenu sa thèse il y a quelques mois à l'UC3M sur ce sujet, intitulée : Expert system for robust alarm detection during fear episodes in cyber-physical systems. « Cela nous permet de réduire considérablement les besoins en ressources informatiques, le modèle occupant ainsi moins d'espace mémoire qu'une photo prise avec un téléphone portable », ajoute-t-elle.

« Notre objectif est de détecter la peur avant que l'agression ne se produise, afin de déclencher un réseau de soutien capable d'intervenir immédiatement », explique l'une des auteures de l'étude, Celia López Ongil, professeure au département de technologie électronique de l'UC3M et directrice de l'Institut d'études sur le genre (IEG).

Le fonctionnement est simple et efficace. Lorsque le système identifie une situation à risque, il envoie une alerte automatique à un cercle de gardiens. Si la personne ne confirme pas qu'elle va bien, l'objectif est que le système contacte directement la police. De plus, toutes les données enregistrées sont cryptées et stockées sur un serveur sécurisé, de sorte qu'elles puissent être utilisées comme preuve judiciaire si nécessaire, explique la chercheuse.

L'étude a atteint un taux de précision d'environ 80 %, ce qui représente une amélioration de 26,4 % par rapport aux versions précédentes. Mais au-delà des résultats actuels, l'équipe continue de travailler à réduire la consommation d'énergie et à améliorer le modèle, car l'utilisation de ce type de dispositifs peut aider les personnes à identifier leurs états émotionnels et les accompagner dans leur rétablissement psychologique ultérieur.

« Ce qui est intéressant, c'est que le système pourrait également être transposé à d'autres domaines, comme la détection précoce des cas de harcèlement scolaire. Cependant, la technologie à elle seule ne permettra pas de résoudre la violence de genre ni le harcèlement. DeepBindi est un outil d'aide qui doit être complété par des mesures éducatives et sociales », conclut José Ángel Miranda Calero, également membre de l'équipe de recherche.

Le projet DeepBindi a été développé dans le cadre de l'équipe multidisciplinaire UC3M4Safety et a bénéficié d'un financement de l'Agence nationale de recherche et de l'INCIBE. L'équipe cherche désormais à mener à bien un projet pilote à grande échelle permettant de valider le système dans des environnements réels et de faciliter sa mise en œuvre, tout en poursuivant la recherche et le développement technologique.

Référence bibliographique : L. Gutiérrez-Martín, C. López-Ongil, J. A. Miranda-Calero (2026) "DeepBindi: An End-to-End Fear Detection System Optimized for Extreme-Edge Deployment," in IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, vol. 30, no. 1, pp. 688-699, Jan. 2026, doi: 10.1109/JBHI.2025.3587961. e-archivo UC3M: <https://hdl.handle.net/10016/49576>

Vidéo : <https://youtu.be/fd5EkQIL2ko>

