

11.02.2020 - 08:00 Uhr

Tirer profit du regard pour améliorer les prothèses de main

Bern (ots) -

A l'heure actuelle, les prothèses de main ne permettent de retrouver que certaines des fonctions perdues par l'amputation. Mais en combinant le signal électrique des muscles de l'avant-bras avec d'autres sources d'information, comme le suivi du regard, des améliorations sont envisageables. Grâce à une étude financée par le FNS, de nombreuses données sont désormais à la disposition des spécialistes.

La main est un membre précieux. Ses 34 muscles et 20 articulations permettent de réaliser des mouvements extrêmement précis et complexes, essentiels pour interagir au quotidien avec l'environnement et avec les autres. On comprend donc qu'une amputation de la main a des répercussions tant physiques que psychologiques. Les prothèses de main myoélectriques, qui fonctionnent avec l'enregistrement des signaux électriques musculaires sur la peau, permettent aux personnes ayant perdu une main de retrouver certaines fonctions. Toutefois, leur dextérité reste souvent limitée et la variabilité du signal électrique de l'avant-bras péjore leur fiabilité. Pour améliorer les prothèses, il est possible de combiner les données issues du signal myoélectrique avec d'autres sources d'information. C'est ce que propose Henning Müller, professeur en informatique de gestion. Le scientifique met désormais à la disposition de la communauté scientifique une base de données qui prend notamment en compte le suivi du regard et la vision par ordinateur. Les résultats de ses travaux, financés par le Fonds national suisse (FNS), viennent d'être publiés dans Nature Scientific Data (*).

Tirer profit du regard

"Nos yeux bougent sans arrêt, par saccades. Mais lorsqu'on s'apprête à prendre un objet, ils se fixent dessus durant quelques dixièmes de secondes. C'est pourquoi le suivi du regard donne des informations précieuses pour détecter d'une part l'objet qu'une personne a l'intention d'attraper mais aussi le geste à effectuer", explique le chercheur, professeur à la HES-SO de Sierre et professeur titulaire à la Faculté de médecine de l'Université de Genève. De plus, contrairement aux muscles du membre amputé qui s'atrophient et modifient le signal myoélectrique, le regard reste intact. La vision par ordinateur - soit la reconnaissance par ordinateur des objets dans le champ de vision - peut également être mise à profit, conjointement au suivi du regard, pour automatiser en partie les prothèses de main.

Pour associer les gestes courants de la main aux informations issues des muscles du membre amputé et à ces nouvelles sources d'information, le chercheur a soumis 45 personnes - 15 personnes amputées de la main et 30 témoins avec des caractéristiques semblables - à un protocole identique. Chaque participant était équipé de 12 électrodes sur l'avant-bras, de capteurs d'accélération sur le bras et sur la tête et de lunettes de suivi du regard pendant qu'il exécutait certains mouvements. Il s'agissait de 10 mouvements courants de saisie et de manipulation d'objets variés déterminés en collaboration avec l'institut de physiothérapie de la HES-SO Valais: par exemple s'emparer d'un crayon ou d'une fourchette, ou encore jouer avec une balle. Grâce à la modélisation informatique de ces gestes, Henning Müller a pu constituer une nouvelle base de données multimodale - regroupant différents types de données - des mouvements de la main. Elle contient non seulement les données issues des électrodes mais aussi des enregistrements de l'accélération de l'avant-bras, du suivi du regard, de la vision par ordinateur et de la mesure des mouvements de la tête.

Données en libre accès

Cette étude pluridisciplinaire s'inscrit dans le cadre d'un programme Sinergia entre la HES-SO, l'hôpital universitaire de Zurich et l'Institut italien de technologie à Milan. "Il s'agit d'un travail substantiel qui résulte de l'acquisition de données sur deux ans. Fait important, nous avons pu nous assurer la coopération, grâce à l'Université de Padoue, en Italie, de personnes amputées de la main. En Suisse, il est difficile de trouver un nombre important de volontaires pour ce genre de tests et la plupart des bases de données sont établies avec trois ou quatre participants seulement", commente le chercheur. Autre intérêt de cette nouvelle base de données: l'échantillon de personnes amputées est comparable à celui des témoins, ce qui n'était pas le cas dans les études précédentes. Il devient possible, en utilisant ces données, de mieux comprendre les conséquences d'une amputation.

La base de données ouvre des perspectives pour la fabrication de prothèses de main myoélectriques intelligentes. "En intégrant les informations issues du suivi du regard, on peut augmenter la performance des prothèses et donc

le confort et l'autonomie des personnes ayant perdu une main", imagine Henning Müller. Ce travail d'envergure est mis à la disposition de la communauté scientifique en libre accès. Plus de 1000 groupes de recherche du monde entier ont déjà accédé aux anciennes versions de la base de données, élaborée lors de précédents projets.

La base de données fournit également des informations utiles pour l'étude de la coordination entre le regard et les mouvements de la main dans d'autres disciplines telles que les neurosciences, la robotique appliquée à la santé, l'intelligence artificielle ou encore la psychologie.

(*) M. Cognolato, A. Gijsberts, V. Gregori, G. Saetta, K. Giacomino, A.-G. Mittaz Hager, A. Gigli, D. Faccio, C. Tiengo, F. Bassetto, B. Caputo, P. Brugger, M. Atzori, H. Müller: Gaze, visual, myoelectric, and inertial data of grasps for intelligent prosthetics, Scientific Data (2020). <https://doi.org/10.1038/s41597-020-0380-3>

Encourager la recherche interdisciplinaire

Sinergia est un programme du Fonds national suisse qui soutient la coopération entre deux et quatre groupes menant des recherches interdisciplinaires et visant une recherche pionnière.

Le texte de ce communiqué de presse, une image à télécharger et de plus amples informations sont disponibles sur le site Internet du Fonds national suisse: <http://www.snf.ch/fr/pointrecherche/newsroom/Pages/news-200211-communique-de-presse-des-protheses-de-main-intelligentes.aspx>

Contact:

Henning Müller
HES-SO Valais
Techno-Pôle 3
3960 Sierre
Tél.: + 41 27 606 90 36 / +41 76 516 5002
E-mail: henning.mueller@hevs.ch

Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/fr/pm/100002863/100841532> abgerufen werden.