

11.02.2020 - 08:00 Uhr

Dem Blick folgen - Die Handprothese verbessern

Bern (ots) -

Bisher können Handprothesen nur bestimmte Funktionen einer amputierten Hand ersetzen. Dieses Spektrum lässt sich jedoch erweitern, wenn die elektrischen Signale der Unterarmmuskulatur mit anderen Informationen verknüpft werden, wie etwa der Blickverfolgung. Dank einer vom SNF geförderten Studie stehen den Fachleuten nun umfangreiche Daten zur Verfügung.

Die Hand ist ein elementarer Körperteil. Mit ihren 34 Muskeln und 20 Gelenken kann sie höchst präzise und komplexe Bewegungen ausführen, die es den Menschen ermöglichen, mit ihrer Umgebung und anderen zu interagieren. Kein Wunder also, dass eine Handamputation enorme physische und psychische Auswirkungen hat. Mit Handprothesen, die über Hautelektroden elektrische Muskelsignale registrieren - sogenannte myoelektrische Prothesen - können Menschen, die eine Hand verloren haben, bestimmte Funktionen zurückgewinnen. Allerdings ist die Geschicklichkeit dabei oft eingeschränkt, und die Zuverlässigkeit hängt von der jeweiligen Signalstärke in der Unterarmmuskulatur ab. Um die Prothesen zu verbessern, kann man die Daten der myoelektrischen Signale mit Daten aus anderen Informationsquellen verknüpfen. Diesen Ansatz verfolgt Henning Müller, Professor für Wirtschaftsinformatik, dank dessen Arbeit eine frei zugängliche Forschungsdatenbank entstanden ist, die insbesondere die Augenbewegungen verfolgt und das maschinelle Sehen integriert. Die Ergebnisse seiner vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) geförderten Forschung wurden kürzlich in der Zeitschrift Nature Scientific Data (*) veröffentlicht.

Den Blick nutzen

"Unsere Augen sind in ständiger Bewegung. Wollen wir aber nach einem Gegenstand greifen, fixieren wir diesen für die Dauer einiger hundert Millisekunden. Die Blickverfolgung liefert daher wertvolle Informationen über die Wahrnehmung eines Gegenstands, nach dem eine Person greift und über die dazu nötige Bewegung," erklärt Henning Müller, Professor an der HES-SO in Siders und Titularprofessor der medizinischen Fakultät der Universität Genf. Außerdem bleibt das Sehen intakt, im Gegensatz zu den Muskeln der amputierten Extremität, die verkümmern und das myoelektrische Signal ändern. In Kombination mit der Blickverfolgung kann auch das maschinelle Sehen - die computergesteuerte Erkennung von Gegenständen im Sichtfeld - für die Teilautomatisierung von Handprothesen genutzt werden.

Die typischen Bewegungen einer Hand sollten den Daten zugeordnet werden, die von den Muskeln des amputierten Unterarms und von den zusätzlichen Informationsquellen geliefert werden. Deswegen hat der Wissenschaftler einen Versuchsaufbau mit 45 Personen entwickelt: 15 Menschen mit amputierter Hand und eine Kontrollgruppe von 30 Personen mit ansonsten ähnlichen Merkmalen. Bei allen Teilnehmenden wurden 12 Elektroden am Unterarm sowie Sensoren an Arm und Kopf befestigt. Sie trugen zudem Spezialbrillen, die ihre Augenbewegungen registrierten. Die Testpersonen führten zehn typische Handbewegungen aus. Diese und die dabei verwendeten Gegenstände waren zuvor gemeinsam mit dem Institut für Physiotherapie der HES-SO Valais-Wallis ausgewählt worden: So mussten die Probanden etwa einen Stift oder eine Gabel in die Hand nehmen oder mit einem Ball spielen. Mithilfe der Computermodellierung dieser Bewegungen konnte Henning Müller eine neue, multimodale Datenbank für Handbewegungen erstellen. Sie beinhaltet nicht nur die von den Elektroden erfassten Daten, sondern auch Informationen über die Bewegungsgeschwindigkeit des Unterarms, die Augenbewegungen, das maschinelle Sehen und die Kopfbewegungen.

Frei zugängliche Ergebnisse

Die interdisziplinäre Studie der HES-SO, des Universitätsspitals Zürich und des italienischen Instituts für Technologie in Mailand, wurde im Rahmen des Sinergia-Programms durchgeführt. "Die umfangreiche Arbeit basiert auf Daten, die über zwei Jahre hinweg erhoben wurden. Ein wichtiger Aspekt dabei ist, dass wir über die Universität von Padua Kontakt zu Personen mit amputierten Händen erhalten. In der Schweiz ist es schwierig, eine grössere Zahl von Freiwilligen für solche Tests zu finden. Die meisten Datenbanken beruhen daher auf Tests mit nur drei oder vier Personen," so der Wissenschaftler. Ein weiterer Vorteil der neuen Datenbank liegt darin, dass die Gruppe der amputierten Personen und die Kontrollgruppe im Gegensatz zu den meisten vorangegangenen Studien vergleichbar waren. Die Daten können deshalb auch zu einem besseren Verständnis der Folgen einer Amputation beitragen.

Bei der Fertigung von intelligenten myoelektrischen Handprothesen eröffnen sich ganz neue Perspektiven: "Dank der Integration der Daten, die uns die Blickverfolgung liefert, können effizientere Prothesen hergestellt werden, die den betroffenen Personen mehr Komfort und grösere Autonomie ermöglichen", sagt Henning Müller. Die Erkenntnisse aus der Studie sind für alle frei zugänglich. Mehr als tausend Forschungsgruppen weltweit haben bereits auf ältere Versionen der Datenbank zugegriffen, die im Rahmen früherer Projekte entstanden waren.

Die neue Datenbank enthält auch Informationen, die für andere Fachdisziplinen nützlich sein können, die an der Erforschung der Koordination von Blick und Handbewegungen beteiligt sind; zum Beispiel für Neurowissenschaften, Robotik im Gesundheitsbereich, künstliche Intelligenz oder auch Psychologie.

(*) M. Cognolato, A. Gijsberts, V. Gregori, G. Saetta, K. Giacomo, 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>

Die interdisziplinäre Forschung fördern

Sinergia fördert die Zusammenarbeit von zwei bis vier Forschungsgruppen, die interdisziplinär und mit Aussicht auf bahnbrechende Erkenntnisse forschen.

Der Text dieser Medienmitteilung, ein Download-Bild und weitere Informationen stehen auf der Webseite des Schweizerischen Nationalfonds zur Verfügung: <http://www.snf.ch/de/fokusForschung/newsroom/Seiten/news-200211-medienmitteilung-intelligente-handprothesen.aspx>

Kontakt:

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

Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/de/pm/100002863/100841534> abgerufen werden.