

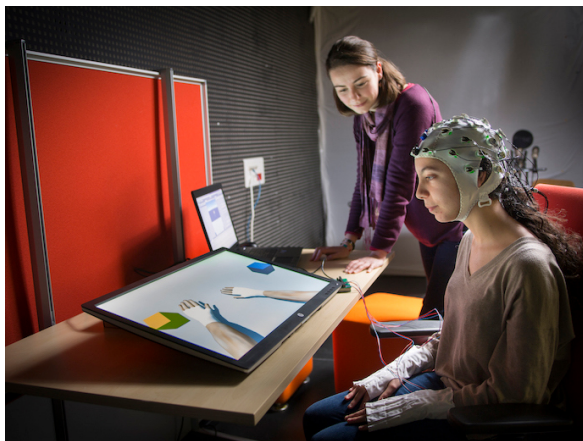


Boosting Brain-Computer Communication with high Quality User Training

Resultados resumidos

La formación a medida mejora la eficacia de las interfaces cerebro-ordenador

Los métodos de formación de BrainConquest, que permitieron a un usuario tetrapléjico —no familiarizado con las interfaces cerebro-ordenador— alcanzar elevados niveles de competencia, podrían beneficiar a toda una serie de usuarios con deficiencias motoras o en rehabilitación.



© Inria / Photo C. Morel

Las interfaces cerebro-ordenador (ICO) traducen la actividad cerebral, normalmente señales de electroencefalografía (EEG), en órdenes para aplicaciones interactivas, como las tecnologías de asistencia.

De este modo, las personas con deficiencias motoras podrían, por ejemplo, controlar dispositivos para hablar/escribir o sillas de ruedas a través de la actividad cerebral, ya que sus señales de EEG, generadas al pensar en el movimiento (por ejemplo, la mano

izquierda o derecha), se traducen en acciones del dispositivo.

Sin embargo, las ICO siguen utilizándose poco fuera de los laboratorios, sobre todo porque son muy poco fiables.

Según explica Fabien Lotte, coordinador del proyecto BrainConquest, financiado por el [Consejo Europeo de Investigación](#): «Las mejoras suelen centrarse en ajustar la tecnología, pero controlar una ICO es una habilidad que se puede enseñar. Como

sucede con la mayoría de las habilidades, presenta mucha variabilidad y no se sabe muy bien por qué algunos usuarios parecen controlar mejor las ICO que otros».

Tras estudiar cómo aprenden los usuarios a controlar las ICO, el equipo de BrainConquest elaboró modelos y principios de aprendizaje como base para el primer paquete de formación a medida en este campo.

«Formamos en casa a Wilfred, un usuario tetrapléjico de ICO que participó en la competición de ICO de la serie Cybathlon de 2019. Aunque no ganamos, él nos ayudó a identificar de forma inesperada un nuevo tipo de aprendizaje de ICO, en el que los usuarios se adaptan a las expectativas de los algoritmos de la ICO, en lugar de tener que producir señales de EEG cada vez más distintas», comenta Lotte.

El proyecto ya ha recibido un amplio reconocimiento con varios premios, entre ellos el [Premio USERN 2022](#) , el Premio al Investigador Joven de la Conferencia de Neuroergonomía 2021 y una [mención honorífica en los premios Open Science 2022 para «software» de investigación de código abierto](#) .

Los activos técnicos del proyecto están disponibles gratuitamente a través de las plataformas de «software» de código abierto para ICO [OpenViBE](#)  y [BioPyC](#) .

Modelización del aprendizaje de los usuarios

La modelización informática ayudó al equipo del proyecto a desarrollar su método de formación.

La modelización reveló que los usuarios con patrones más estables de actividad cerebral motora en reposo eran mejores en el control de la ICO motora. Además, se podía predecir el rendimiento del usuario basándose en las características de los patrones electroencefalográficos empleados por los algoritmos de la ICO, tales como las áreas cerebrales más utilizadas.

Aunque las ICO funcionan infiriendo los estados mentales de los usuarios a partir de las señales de EEG, como su «intención de movimiento» o su «carga de trabajo», BrainConquest fue más allá.

«Por primera vez, también estimamos los tipos de atención o curiosidad, como sostenida o dividida, a partir de sus EEG, lo que nos ofrece más información sobre los modos de aprendizaje», añade Lotte.

La modelización también analizó el aprendizaje real de las ICO, para observar cómo influía el entrenamiento en su control. Se midieron los patrones de EEG mientras los usuarios realizaban tareas y recibían distintos tipos de respuesta. El sistema

identificó qué perfiles de usuario se beneficiaban de cada tipo de respuesta.

El equipo del proyecto descubrió que la retroalimentación multimodal —una combinación de retroalimentación vibrotáctil y visual, retroalimentación social (con un compañero de aprendizaje artificial) o retroalimentación sesgada (convencer a los usuarios de que su control de la ICO es mejor o peor que en la realidad)— es clave para mejorar el rendimiento.

«Comprobamos de primera mano la importancia de la formación personalizada; los usuarios de ICO aprenden de forma diferente. Por ejemplo, los que prefieren trabajar en grupo mejorarán con nuestro compañero de aprendizaje artificial, pero los que prefieren trabajar solos, obviamente no», explica Lotte.

Ampliación del ámbito de aplicación

En la actualidad, el equipo está aplicando sus resultados a la rehabilitación tras una accidente cerebrovascular, donde los pacientes pueden estimular la plasticidad cerebral de las áreas cerebrales dañadas, gracias a un entrenamiento de retroalimentación basado en ICO motoras.

«Aún carecemos de una teoría general del uso de ICO, la formación de usuarios de BrainConquest es solo un componente. En mi nuevo proyecto, [Proteus](#) , se estudiará la variabilidad EEG y el rendimiento del control de la ICO entre usuarios y en un mismo usuario, con el fin de crear algoritmos más adaptados a las variabilidades», concluye Lotte.

Además, con socios internacionales, Lotte ha empezado a colaborar recientemente en otros dos proyectos: el uso de ICO para controlar la experiencia del usuario en museos virtuales, [BITSCOPE](#) , e ICO para detectar la conciencia intraoperatoria, cuando los pacientes se despiertan durante la cirugía, [BCI4IA](#) .

Palabras clave

[BrainConquest](#)

[interfaz cerebro-ordenador](#)

[ICO](#)

[EEG](#)

[electroencefalografía](#)

[tecnologías de apoyo](#)

[accidente cerebrovascular](#)

[rehabilitación](#)

[algoritmos](#)

[formación](#)

[aprendizaje](#)

Descubra otros artículos del mismo campo de aplicación



Unos robots humanoides podrían ayudar a reactivar la experiencia de compra en los centros comerciales

3 Agosto 2020



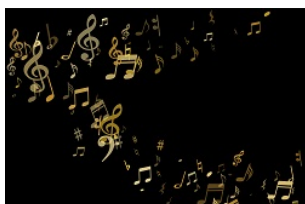
El procesamiento de señales avanzado ayuda a lograr los objetivos de velocidad de la 5G

27 Noviembre 2020



Innovadoras tecnologías de imágenes médicas para el diagnóstico no invasivo

25 Octubre 2019



Una aplicación que transcribe el sonido a notación musical irrumpe en la industria de la música

16 Enero 2018



Información del proyecto

BrainConquest

Financiado con arreglo a

Identificador del acuerdo de subvención:
714567

EXCELLENT SCIENCE - European Research
Council (ERC)

[Sitio web del proyecto](#) 

Coste total
€ 1 498 751,25

DOI
[10.3030/714567](https://doi.org/10.3030/714567) 

**Aportación de la
UE**
€ 1 498 751,25

Proyecto cerrado

Fecha de la firma de la CE
14 Junio 2017

Coordinado por
INSTITUT NATIONAL DE
RECHERCHE EN
INFORMATIQUE ET
AUTOMATIQUE
 France

Fecha de inicio
1 Julio 2017

**Fecha de
finalización**
31 Diciembre 2022

Última actualización: 16 Junio 2023

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/444135-tailored-training-improves-effectiveness-of-brain-computer-interfaces/es>

European Union, 2025