Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 94 (2014-2015)
Heft: 3

Artikel: Le prix SVSN 2015
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-583309

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bull. Soc. vaud. Sc. nat. 94.3 : 277-278. ISSN 0037-9603

Le Prix SVSN récompense annuellement un travail scientifique réalisé par un chercheur âgé de moins de 21 ans, amateur indépendant ou élève d'une école vaudoise, degré non universitaire.

Le prix SVSN 2015

a été décerné à Luca (Matteo) MONDADA (Gymnase de la Cité) pour son travail intitulé

Piloter un groupe de robots avec le regard grâce à l'électroencéphalographie

Résumé

L'interaction entre humains et machines est actuellement un des sujets majeurs de recherche en robotique. En particulier, le contrôle sélectif de robots individuels parmi un ensemble de robots – un essaim – est un problème qui n'a pas encore de solution établie : comment sélectionner intuitivement et contrôler un seul robot dans un essaim sans être ralenti dans la mission globale à réaliser ? Des outils efficaces dans ce domaine auraient des répercussions dans des interventions critiques telles que les opérations d'exploration en cas de catastrophes naturelles ou les accidents de large ampleur. Ce travail propose une nouvelle approche à cette question : l'utilisation de l'électroencéphalographie (EEG) pour mesurer l'activité électrique du cerveau et assurer en temps-réel la sélection d'un robot par le seul regard de l'utilisateur. En faisant clignoter chacun des robots d'un essaim à des fréquences différentes, l'analyse d'EEG permet de détecter en temps réel lequel de ceux-ci est observé. Ceci s'explique par un phénomène connu sous le nom de « Steady-state visually evoked potential » (SSVEP) : la stimulation visuelle clignotante, perçue par notre système visuel, résulte en une activité neuronale différentiable pour chaque fréquence. Ainsi, une fois la fréquence détectée grâce aux EEG, le robot correspondant est sélectionné et peut être commandé.

Les différentes expériences ont été menées avec un casque Emotiv EPOC (emotiv.com) et des robots Thymio (thymio.org). L'analyse EEG en ligne se base sur les travaux de J. Legény, de l'Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA) en France et de Y.P. Lin, du Swartz center for computational Neuroscience, en Californie et a été effectuée avec le logiciel OpenViBE (openvibe.inria.fr) et des scripts en Lua/Python/Numpy, ainsi que des scripts Matlab/Octave.

CODEN: BSVAA6

2015 © Société vaudoise des Sciences naturelles
Droits de reproduction réservés

Des taux de reconnaissance de robot de 61 % ont pu être atteints selon la méthode proposée par Legény. Une vidéo d'un extrait de cette expérience se trouve sous bit.ly/sjf_eeg. Afin d'améliorer ces performances, nous avons quantifié l'influence de la couleur et des fréquences de clignotement des robots ainsi que de leur distance à l'utilisateur lors d'expériences systématiques. Une couleur rouge et des fréquences entre 8 Hz et 12 Hz ont permis d'améliorer la reconnaissance. En outre, l'intensité de la réponse neuronale mesurée diminuait fortement en fonction de la distance au robot. Une analyse plus détaillée de l'état de l'art et diverses constatations a aussi conduit au développement d'une chaîne de traitement du signal plus efficace. Ce scénario final a été validé sur 10 sujets différents et un taux de réussite moyen de plus de 70 % a été atteint.

Les résultats obtenus dans nos expériences montrent que l'analyse des EEG a un potentiel certain dans des champs d'application comme la robotique. Ils ouvrent notamment la voie pour des interventions robotiques plus efficaces avec un seul pilote pour contrôler plusieurs robots.

Ce travail a tout de même mis en évidence plusieurs difficultés liées à l'emploi des EEG. L'acquisition de ces signaux nécessite notamment une limitation des mouvements musculaires qui génèrent des artefacts importants ainsi que la maîtrise de paramètres comme la distance aux cibles et la luminosité de l'environnement. Néanmoins, en garantissant de bonnes conditions lors de l'enregistrement des EEG ou en recourant à d'autres sources d'information complémentaires, de nombreuses applications intuitives, efficaces et jusqu'ici irréalisables pourraient voir le jour.