

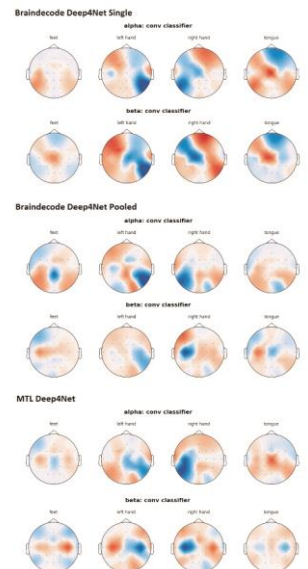
Transfer Learning of Deep Neural Network Representations of Brain Activity

Das Gebiet der Gehirn-Computer-Schnittstellen befasst sich mit der Aufgabe, Geräte direkt durch die neuronale Aktivität im Gehirn steuern zu können. Die Dekodierung von Elektroenzephalographie-Signalen (EEG) wird durch mehrere Probleme erschwert, von denen einige eine langwierige Kalibrierung von BCIs vor einer Anwendung erfordern. Kürzlich wurden Convolutional Neural Networks (CNN) mit Erfolg in diesem Bereich eingesetzt. Im Feld der Computer Vision haben Multitask-Learning-Modelle bewiesen, dass sie auf kleinen Datensätzen sehr gute Performanz erzielen können. Wir implementieren einen Deep-Multi-Task-Learning-Ansatz mit Convolutional Neural Network, bei dem einzelne Probanden als verschiedene Aufgaben (Tasks) betrachtet werden. Wir trainieren auf einem Mehrklassen-MI-EEG-Datensatz und vergleichen die resultierende Performanz mit Single-Task-Modellen. Des Weiteren untersuchen wir die Möglichkeit, das gelernte Grundgerüst zum Training von Klassifikatoren für neue Probanden zu verwenden, da dies das Potenzial hätte, die Kalibrierungszeit in Zukunft zu reduzieren. Schließlich verwenden wir zwei verschiedene Visualisierungsmethoden, um Einblicke in die gelernten Modelle, zum Zwecke der Interpretierbarkeit, zu erhalten. Unsere Ergebnisse zeigen, dass MTL in der Lage ist, die Leistung von CNNs bei der Dekodierung von MI-EEG-Signalen zu verbessern, aber ob die Leistung tatsächlich besser wird, hängt von der zugrunde liegenden Architektur ab. Unsere Visualisierungen zeigen, dass ein MTL-Modell andere Eigenschaften lernt als ihre Single-Task-Pendants.



Diplomierende
Benjamin Bertalan
Gian Andri Hess

Dozierende
Thilo Stadelmann
Ricardo Chavarriaga



Scalp-Plots der Correlation-Maps zwischen Inputstörungen und Vorhersage der Classifier-Schicht im Alpha- und Betaband für Proband 1. Die Farben zeigen den Korrelationskoeffizienten an (min: blau, max: rot).