

Classification de données EEG par algorithme évolutionnaire pour l'étude d'états de vigilance

Laurent Vezard^{*,**}, Pierrick Legrand^{*,**}, Marie Chavent^{*,**},
Frédérique Faïta-Aïnseba^{**}, Julien Clauzel^{**}

* IMB, UMR CNRS 5251 et INRIA Bordeaux Sud-Ouest, France

** Université Bordeaux Segalen, France

{prenom.nom}@inria.fr, frederique.faita@u-bordeaux2.fr

Résumé

L'objectif de ce travail est de prédire l'état de vigilance d'un individu à partir de l'étude de son activité cérébrale (signaux d'électro-encéphalographie EEG). La variable à prédire est binaire (état de vigilance "normal" ou "relaxé"). Des EEG de 44 participants dans les deux états (88 enregistrements), ont été recueillis via un casque à 58 électrodes. Après une étape de prétraitement et de validation des données, un critère nommé "critère des pentes" a été choisi. Des méthodes de classification supervisée usuelles (k plus proches voisins, arbres binaires de décision (CART), forêts aléatoires, PLS et sparse PLS discriminante) ont été appliquées afin de fournir des prédictions de l'état des participants. Le critère utilisé a ensuite été raffiné grâce à un algorithme génétique, ce qui a permis de construire un modèle fiable (taux de bon classement moyen par CART égal à $86.68 \pm 1.87\%$) et de sélectionner une électrode parmi les 58 initiales.

Summary

The goal of this work is to predict the alertness of an individual by analyzing the brain activity (electroencephalographic data EEG) captured through 58 electrodes. Alertness is characterized as a binary variable that can be in a "normal" state or "relaxed" state. We collected data from 44 subjects in both states of alertness, giving a total of 88 records. After a pre-processing step and data validation, we analysed each record using a proposed "slope criterion" in order to discriminate the alertness states. Afterwards, several common methods for supervised classification (k nearest neighbors, decision trees (CART), random forests, PLS and discriminant sparse PLS) were applied as predictors for the state of alertness of each subject. The proposed "slope criterion" was further refined using a genetic algorithm to select the most important EEG electrodes from the 58 that were analysed, which allowed us to build an accurate predictive model that achieved a classification accuracy of $86.68 \pm 1.87\%$ when combined with the CART classifier.