

NHẬN DIỆN TÍN HIỆU ĐIỆN NÃO SỬ DỤNG THUẬT TOÁN MÁY HỖ TRỢ VÉC-TƠ VÀ CÂY QUYẾT ĐỊNH

Ung Nho Hóa^a, Huỳnh Văn Tuấn^b

Khoa Vật lý – Vật lý Kỹ thuật, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

[^aungnhohoa@gmail.com](mailto:ungnhohoa@gmail.com), [^bhvtuan@hcmus.edu.vn](mailto:hvtuan@hcmus.edu.vn)

Tóm tắt

BCI (Giao tiếp giữa não – máy tính) là hệ thống giao tiếp giữa các tín hiệu não với các thiết bị bên ngoài. Mục đích của BCI là giúp con người có thể giao tiếp với mọi thứ mà không cần bất cứ tương tác vật lý nào cả. Điều này đặc biệt hữu ích với những người khuyết tật, họ có thể tự mình điều khiển xe lăn, điện thoại hay một số công việc khác. Để phục vụ cho những nhu cầu này, chúng tôi đã nghiên cứu và khảo sát việc nhận diện tín hiệu điện não bằng một số thuật toán máy học. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng hai thuật toán rất phổ biến hiện nay là thuật toán máy hỗ trợ Véc-tơ (SVM) và cây quyết định (DT). Trong đó, chúng tôi đề xuất thêm một phương pháp sử dụng kết hợp các thuật toán SVM và DT với các bộ lọc để loại bỏ bớt nhiễu mới để cải thiện độ chính xác cho việc nhận dạng. Tất cả những thử nghiệm được tiến hành trên bộ dữ liệu có sẵn (DEAP), là bộ dữ liệu về cảm xúc. Kết quả nhận dạng đạt được cho bộ dữ liệu này là khoảng 73.44% cho “valence”, 75.39% cho “arousal” đối với thuật toán SVM và khoảng 66.02% cho “valence”, 74.22% cho “arousal” đối với thuật toán DT. Về tính hiệu quả trong nghiên cứu, khi chúng tôi sử dụng cùng những thông số với thuật toán SVM trong nghiên cứu của Xiang Li (2016) như hệ số Box Constraint Level bằng 1 và hàm Kernel là tuyến tính. Kết quả chỉ ra rằng độ chính xác trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn khoảng 12.98% và 10.42% cho “valence” và “arousal”. Khi so sánh với các nghiên cứu khác, phương pháp của chúng tôi cho thấy được hiệu quả lớn về thời gian huấn luyện và kiểm thử.

Từ khóa: Máy hỗ trợ Véc-tơ (SVM), cây quyết định (DT), sóng não

CLASSIFICATION OF ELECTROENCEPHALOGRAPHY USING SUPPORT VECTOR MACHINE AND DECISION TREE ALGORITHMS

Hoa Ung Nho^a, Tuan Van Huynh^b

*Department of Physics and Computer Science, Faculty of Physics and Engineering
Physics, University of Science, VNU-HCM, Vietnam*

^aungnhohoa@gmail.com, ^bhvtuan@hcmus.edu.vn

Abstract

Brain Computer Interface (BCI) is a communication protocol between brain signals and external devices. The main purpose of BCI is helping people to communicate with everything without any physical interaction. Humans can control everything through brain waves, they can control a wheelchair, use a phone by themselves. To serve these needs, we have studied and surveyed the Electroencephalography (EEG) signal recognition by some machine learning algorithms. In this research, we use two machine learning algorithms: Support Vector Machine (SVM) and Decision Tree (DT) to classify a dataset for Emotion Analysis using EEG, Physiological and Video Signals (DEAP dataset) on the basis some relevant studies of Xiang Li (2016) and Xiaofen Xing (2019). We have proposed new methods to improve accuracy. That is using the combine algorithms such as SVM and DT with filters (Median filter or Second-Order Section filter (SOS filter)). Experiments were carried out on the DEAP dataset for an emotion recognition, where the mean accuracy of emotion recognition achieved about 73.44% in valence and 75.39% in arousal with SVM and about 66.02% in valence and 74.22% in arousal with DT. About the effectiveness of our methods, when we use the same parameters in SVM algorithm of the study of Xiang Li (2016) which Box Constraint Level is equal to 1 and Kernel function is RBF. Specially, compared to other studies, our methods are also more effective about training and testing time.

Keywords – Support Vector Machine (SVM), Decision Tree (DT), EEG