

# PHƯƠNG PHÁP NHẬN DẠNG TÍN HIỆU SÓNG NÃO BẰNG CÁC THUẬT TOÁN HỌC MÁY

*Võ Hoàng Thủy Tiên, Huỳnh Thị Thanh Ngân, Mã Ngọc Thanh Ngân, Cao Nguyễn Ánh Ngân, Nguyễn Phạm Quỳnh Châu, Huỳnh Văn Tuấn*

Khoa Vật lý – Vật lý Kỹ thuật,

Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM

[vhttien@hcmus.edu.vn](mailto:vhttien@hcmus.edu.vn), [18130093@student.hcmus.edu.vn](mailto:18130093@student.hcmus.edu.vn),

[18130094@student.hcmus.edu.vn](mailto:18130094@student.hcmus.edu.vn), [18130092@student.hcmus.edu.vn](mailto:18130092@student.hcmus.edu.vn),

[18130027@student.hcmus.edu.vn](mailto:18130027@student.hcmus.edu.vn), [hvtuan@hcmus.edu.vn](mailto:hvtuan@hcmus.edu.vn)

## Tóm tắt

Sự bùng nổ của các cuộc cách mạng công nghệ đã cho ra đời những ứng dụng tuyệt vời đáp ứng nhu cầu xã hội. Từ các lĩnh vực giáo dục, xã hội, y tế và đặc biệt là khoa học công nghệ. Hướng ứng dụng nổi bật phải kể đến là giao tiếp người - máy, cụ thể là giao diện não - máy tính. Bắt nguồn từ hướng nghiên cứu xử lý tín hiệu, chúng tôi đã tiến hành tìm hiểu các vấn đề xung quanh tín hiệu điện não đồ. Với mục đích cung cấp nền tảng cơ bản và cung cấp lượng dữ liệu thích hợp, việc thu thập dữ liệu được thực hiện. Cơ sở dữ liệu bao gồm 11 trạng thái tín hiệu, bao gồm bốn tín hiệu tương ứng các hành động (gọi là suy nghĩ tiến, suy nghĩ lùi, suy nghĩ rẽ trái, suy nghĩ rẽ phải), ba tín hiệu biểu hiện trên khuôn mặt (gồm bình thường, nụ cười, nhướn mày) và bốn tín hiệu hành vi của mắt (như mở mắt, nhắm mắt, liếc mắt sang trái và liếc mắt sang phải). Ngày càng có nhiều nghiên cứu tập trung vào việc ứng dụng các thuật toán học máy để nhận dạng các mẫu điện não đồ. Trong giai đoạn trích xuất đặc trưng, biến đổi Wavelet rời rạc đã được sử dụng để tính toán năng lượng dải và năng lượng của các kênh tín hiệu, tạo thành một ma trận đặc trưng. Đối với bước phân loại, các thuật toán học máy đã được sử dụng để khảo sát. Nếu thu được kết quả khả quan, tức là các mẫu được đề xuất trong bài viết này và thiết bị thu tín hiệu điện não có chi phí thấp và số lượng kênh hạn chế có thể được sử dụng để tạo ra kết quả phân loại tốt, đó sẽ là động lực để phát triển hơn nữa trong các ứng dụng điện não khác nhau.

Từ khóa: Biến đổi Wavelet rời rạc, Điện não đồ, Giao diện não-máy tính, Máy học, Xử lý tín hiệu.

# ELECTROENCEPHALOGRAM SIGNAL RECOGNITION METHODS USING MACHINE LEARNING ALGORITHMS

*Hoang-Thuy-Tien Vo, Thi-Thanh-Ngan Huynh, Ngoc-Thanh-Ngan Ma, Nguyen-Anh-Ngan Cao, Pham-Quynh-Chau Nguyen, Tuan Van Huynh*

Faculty of Physics and Engineering Physics, University of Science, VNU-HCM

[vhttien@hcmus.edu.vn](mailto:vhttien@hcmus.edu.vn), [18130093@student.hcmus.edu.vn](mailto:18130093@student.hcmus.edu.vn),

[18130094@student.hcmus.edu.vn](mailto:18130094@student.hcmus.edu.vn), [18130092@student.hcmus.edu.vn](mailto:18130092@student.hcmus.edu.vn),

[18130027@student.hcmus.edu.vn](mailto:18130027@student.hcmus.edu.vn), [hvtuan@hcmus.edu.vn](mailto:hvtuan@hcmus.edu.vn)

## Abstract

The explosion of technological revolutions has launched excellent applications that meet social needs. From the fields of education, society, health, and especially science and technology. The outstanding application direction to mention is human-machine communication, namely, the brain-computer interface. Rooted in the direction of signal processing research, we conducted an understanding of the issues surrounding electroencephalogram signals. For the purpose of providing the basic foundation and providing the appropriate amount of data, data collection is carried out. The database consists of 11 signal states, including four fancy signals (forward thinking, backward thinking, left turn thinking, right turn thinking), three facial expression signals (normal, smile, eyebrows), and four eye behavior signals (like open eyes, close eyes, glance left, and glance right). There are more and more research focusing on the application of machine learning algorithms for recognizing electroencephalogram patterns. In the feature extraction stage, the Discrete Wavelet Transform has been used to calculate band energies and channel energies, forming a feature matrix. As for the classification step, machine learning algorithms have been used to investigate. If satisfactory results are obtained, that is, the models suggested in this article and the electroencephalograph headphones are low cost and the limited number of channels can be used to produce good grading results, it will be motivation for further development in various electroencephalography applications.

Keywords: Brain-computer interface, Electroencephalogram, Machine learning, Signal processing, Wavelet transform.