

СЕКЦІЯ 1. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

УДК 004.021

Р.А. Буцій¹, С.А. Лупенко² докт. техн. наук, проф.

(¹Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору, Україна)

(²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДЛЯ ЗАДАЧ ОПРАЦЮВАННЯ СИГНАЛІВ НЕЙРОІНТЕРФЕЙСНИХ СИСТЕМ

UDC 004.021

R.A. Butsiy, S.A. Lupenko Dr., Prof.

ANALYSIS OF METHODS FOR TASKS OF PROCESSING SIGNALS FOR NEUROINTERFEISE SYSTEMS

Застосування різних методів опрацювання сигналів в нейроінтерфейсних системах може дати багато цікавих і корисних результатів, наприклад – зменшення часу потрібного, щоб розпізнати вибір оператора, без зниження точності отриманого сигналу, що дозволяє в свою чергу, збільшити продуктивність нейроінтерфейсної системи в цілому. Опрацювання сигналу в такій системі можна розділити на п'ять етапів: збір сигналів, попереднє опрацювання сигналів, оцінювання характеристик, класифікація сигналів та комп'ютерна взаємодія [1]. Отримання сигналів головного мозку можна здійснювати за допомогою різних неінвазивних методів, таких як електроенцефалографія (ЕЕГ), функціональна магнітно-резонансна томографія, ближня інфрачервона спектроскопія та магнітна енцефалографія. Не секрет, що ЕЕГ є найбільш дешевшим та доступнішим з методів.

Після отримання сигналу одним з методів, потрібно провести попереднє опрацювання сигналу, щоб очистити його від шумів та артефактів. Цей етап ще називають попереднє посилення сигналу [1]. Артефактами можуть бути моргання та рухи очей, серцебиття. Вилучення артефактів можна здійснити за допомогою: Common Average Referencing (CAR), аналізу незалежних компонент, Common Spatial Patterns (CSP), метод головних компонент, Surface Laplacian (SL), Common Spatio-Spatial Patterns (CSSP), сингулярного розкладу матриці тощо. Після етапу посилення сигналу потрібно виділити основні характеристики з мозкових сигналів. Для цього використовують моделі адаптивних параметрів авторегресії (AAR), білінійної AAR, багатовимірної AAR, швидкого перетворення Фур'є, генетичних алгоритми, Вейвлет-перетворення, розкладання хвильових пакетів тощо. Вилучивши потрібні характеристики сигналу за допомогою моделі, потрібно класифікувати сигнал за різними класами, скориставшись класифікаторами: лінійні класифікатори, нелінійні баєсівські класифікатори, класифікатори найближчих сусідів, нейронні мережі тощо.

Отже, чітке представлення в опрацюванні сигналів на кожному з етапів є важливим аспектом у розробці нейроінтерфейсів. Наведена вище інформація може стати в нагоді щодо пошуку найкращого методу для проведення експериментів з такою технологією. Вже зараз, застосовуючи різні методи опрацювання сигналів, дослідникам вдалося розробити моделі для анімації предметів, виявлення людських емоцій, ігор на основі думок тощо [2].

Література.

1. Kameswara Rao T. An Exploration of Brain Computer Interface and Its Recent Trends / T. Kameswara Rao, M. Rajya Lakshmi, Dr. T. V. Prasad. // Int. J. of Advanced Research in Artificial Intelligence, Vol. 1, Issue 8, 2012 – P. 17–22.
2. Rajya Lakshmi M. Survey on EEG Signal Processing Methods / M. Rajya Lakshmi, Dr. T. V. Prasad, Dr. V. Chandra Prakash. // Int. J. of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, Vol. 4, Issue 1, 2014 – P. 84–91.