

1 Аннотация

Работа посвящена предсказанию движений верхних конечностей по данным активности головного мозга, полученным в виде электрокортикограммы (ECoG) или электроэнцефалограммы (EEG). Решается задача прогнозирования многомерных временных рядов. Исходное пространство избыточно и коррелировано между собой. В работе рассматриваются методы обработки данных, в частности, понижения размерности пространства и отбора признаков, и модели прогнозирования. Предложена система тестирования прогностических моделей для получения предсказаний и анализа качества и ошибки. Приводится сравнение показателей качества рассматриваемых моделей на данных ECoG и EEG.

2 Введение

Работа посвящена исследованию методов моделирования нейро-сетевого интерфейса (BCI). Входные данные – сигналы мозга, полученные с помощью электрокортикографии (ECoG) и электроэнцефалографии (EEG). ECoG-сигналы имеют лучшее разрешение и большую амплитуду, однако для их получения требуется непосредственное подсоединение электродов к коре головного мозга. Предлагается декодировать исходные сигналы и спрогнозировать траекторию движения верхних конечностей.

Предсказание намерений может быть полезным при создании нейрокомпьютерного интерфейса. Подобный инструмент может применяться не только в задаче анализа сигналов мозга, но и во многих других задачах, связанных с прогнозированием многомерных временных рядов.

Исходное пространство имеет избыточно высокую размерность. Для устранения мультиколлинеарности предлагается применить методы понижения размерности и отбора признаков. В скрытом пространстве происходит согласование между моделями.

Признаковое описание многомерного временного ряда существует в пространствах независимых и зависимых переменных. Для учета существующих закономерностей в исходном и выходном пространстве используется скрытое пространство латентных переменных.

Рассматриваются следующие модели: метод частичных наименьших квадратов (PLS), отбор признаков с помощью квадратичного программирования (QPFS), метод Белсли (Belsley) и вариации этих методов.

Предлагается система тестирования прогностических моделей с оценкой качества и анализом ошибки.