

Исследование методов машинного обучения в задаче классификации паттернов сигналов электромиографии на основе «сырых» данных

Представлены результаты исследования методов машинного обучения для классификации паттернов сигналов электромиографии. Использовался датасет, включающий размеченные необработанные данные четырех жестов рук. Датасет подвергся предобработке, анализу и разделению на тренировочные и тестовые данные. В исследовании использовались следующие алгоритмы машинного обучения: наивный Байесовский классификатор (НБК), метод k -ближайших соседей (knn), решающие деревья, случайный лес, метод машины опорных векторов (МОВ) для двух ядер (полиномиального и радиальной базисной функции). Оценка моделей производилась по нескольким параметрам: построение матрицы ошибок, вычисление точности, полноты и $f-1$ меры.

Ключевые слова: электромиография, машинное обучение, классификация сигналов, машина опорных векторов.

Кабанов Артемий Андреевич – старший преподаватель каф. «АСОИУ» ОмГТУ.

Список литературы

1. Kabanov A.A., Nikonova G.V. Development of Analog Filtering Circuit for Electromyography Signals // Proceedings - 2019 Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology, USBEREIT 2019. – 2019. P.55-58.
2. Jiang Shuo, Kang Peiqi, Song Xinyu Emerging Wearable Interfaces and Algorithms for Hand Gesture Recognition: A Survey // IEEE Reviews in Biomedical Engineering. — 2021. P. 1-20.
3. Кабанов А. А. Разработка системы классификации жестов руки на основе сигналов электромиографии // Омский научный вестник. 2021. No 3 (177). С. 79–84.
4. Irene Mendez, Asgerdur A. Palsdottir Evaluation of classifiers performance using the myo armband // Myoelectric Controls Symposium. – 2017.
5. M. Zecca, S. Micera, M. C. Carrozza, P. Dario Control of Multifunctional Prosthetic Hands by Processing the Electromyographic Signal // Critical Reviews in Biomedical Engineering 30 (4-6). – 2002.
6. Jiefei Wei, Qinggang Meng, Atta Badii Classification of Human Hand Movements Using Surface EMG for Myoelectric Control // Advances in Computational Intelligence Systems. 2017.
7. Abdulhamit Subasi, Saeed Mian Qaisar Surface EMG signal classification using TQWT, Bagging and Boosting for hand movement recognition // Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing. – 2020.
8. Ankit Vijayvargiyaa , Chandra Prakashb, Rajesh Kumara, Sanjeev Bansalc, Joao Manuel, R. S. Tavares Human Knee Abnormality Detection from Imbalanced sEMG Data // Biomedical Signal Processing and Control (66). – 2021.
9. Xiuwu Sui, Kaixin Wan, Yang Zhang Pattern recognition of SEMG based on wavelet packet transform and improved SVM // International journal for Light and Electron optics (176). – 2019.
10. Rubana H. Chowdhury, Mamun B. I. Reaz Surface Electromyography Signal Processing and Classification Techniques // Sensors. 2013, 13, P.12431-12466.

Kabanov A.A. Investigation of machine learning techniques in the problem of electromyography signal pattern classification based on raw data

The paper presents the results of a machine learning techniques study for the classification of electromyography signal patterns. A dataset, which included labeled raw data of four hand gestures, was used. The dataset was pre-processed, analyzed, and split into training and test samples. The following machine learning algorithms were applied: naive Bayesian classifier, k-NN method, decision trees, random forest, and support vector machine for two kernels (polynomial and radial basis function). The models were assessed by means of error matrix construction and the calculation of accuracy, confidence, and F1 score.

Keywords: electromyography machine learning, signal processing, support vector machine.