

МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ЯЗЫКА ЖЕСТОВ В МИРЕ

Г.Н. Толыбаева

Ассистент преподаватель кафедры

«Информационной безопасности» Нукусского филиала ТУИТ

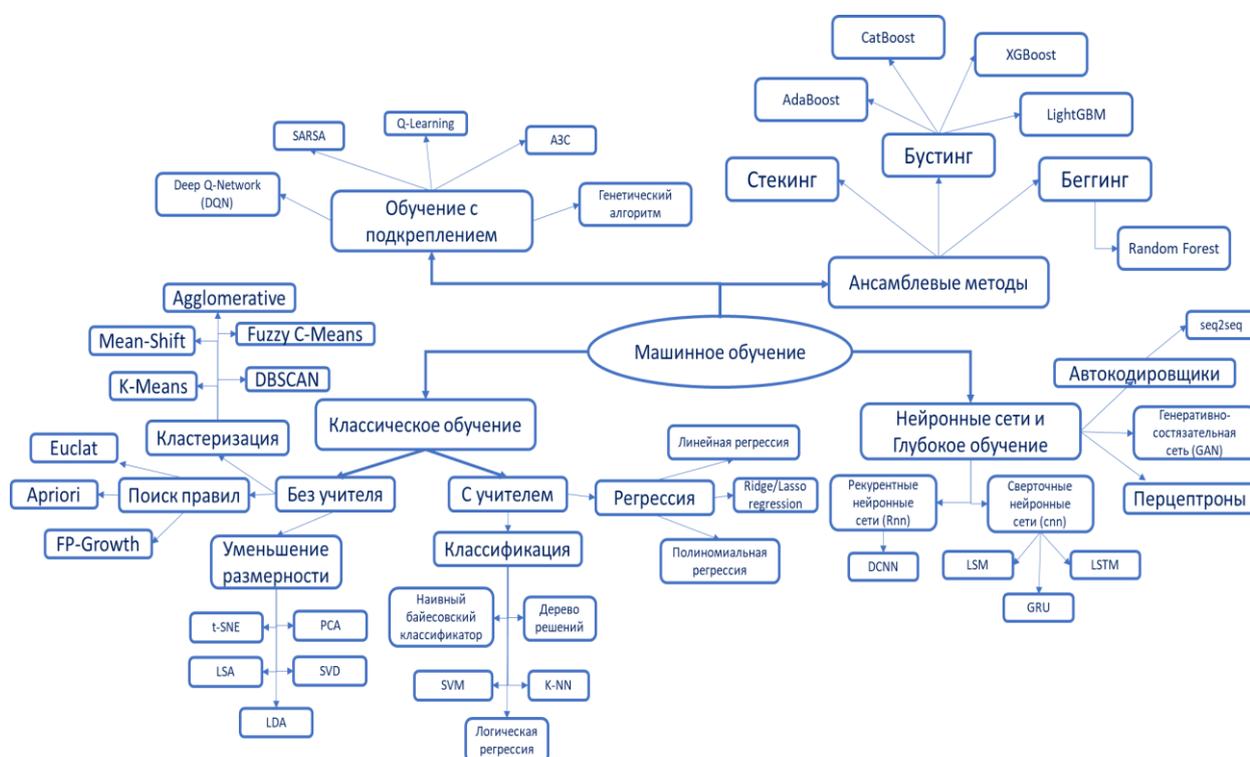
Аннотация: *В статье рассматриваются методы машинного обучения, применяемые для распознавания жестов, такие как свёрточные (CNN) и рекуррентные нейронные сети (RNN). Приводится сравнительный анализ их преимуществ и недостатков в контексте обработки статичных данных. Особое внимание уделяется возможностям адаптации и обучения моделей для повышения точности распознавания жестов.*

Ключевые слова: *Машинное обучение, язык жестов, свёрточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, распознавание жестов, инклюзивное образование, искусственный интеллект.*

Распознавание языка жестов является важной задачей в развитии технологий инклюзивного образования и общения. Современные методы машинного обучения, такие как свёрточные и рекуррентные нейронные сети, обеспечивают возможность автоматической интерпретации жестов с высокой точностью, что открывает новые горизонты для взаимодействия с людьми с нарушениями слуха. В данной статье рассмотрены основные методы машинного обучения, применяемые для распознавания жестов, и проведён сравнительный анализ их эффективности в контексте статичных данных.



Машинное обучение (ML) является одним из самых динамично развивающихся направлений в области искусственного интеллекта (AI). Оно



предоставляет мощные инструменты для анализа и интерпретации данных, что делает его идеальным для задач, связанных с распознаванием жестов. В данном разделе мы рассмотрим основные принципы машинного обучения и его применение в распознавании жестов, а также подробно обсудим различные алгоритмы, используемые для этой задачи.

Рис.3. Взаимосвязь машинного обучения и его направлений

Машинное обучение представляет собой область искусственного интеллекта, которая фокусируется на разработке алгоритмов, способных обучаться на данных и делать прогнозы или принимать решения без явного программирования. Существует несколько основных типов машинного обучения:

- ✓ **Обучение с учителем (Supervised Learning):** Алгоритмы обучаются на размеченных данных, где каждая обучающая пара состоит из входного объекта и соответствующего ему целевого значения (метки).
- ✓ **Обучение без учителя (Unsupervised Learning):** Алгоритмы ищут скрытые структуры в данных без использования явных меток.



✓ Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning): Алгоритмы учатся принимать решения путем взаимодействия с окружающей средой и получения обратной связи в виде наград или наказаний.

Распознавание жестов – это задача, которая включает в себя идентификацию и интерпретацию движений и позиций рук, пальцев и других частей тела. Машинное обучение применяется для автоматизации этого процесса, предоставляя системы, которые могут: Анализировать визуальные данные (например, изображения и видео) для извлечения характеристик жестов. Интерпретировать статические данные для распознавания временных паттернов. Адаптироваться и обучаться на основе новых данных для улучшения точности и надежности распознавания. Алгоритмы машинного обучения для задачи распознавания жестов

Машинное обучение предоставляет мощные инструменты для распознавания жестов, позволяя создавать системы, которые могут автоматически интерпретировать и классифицировать жесты с высокой точностью. Различные алгоритмы, такие как CNN, RNN, и трансформеры, предлагают широкий спектр возможностей для обработки как статических, так и динамических данных. Комбинированные подходы и методы на основе правил дополняют эти алгоритмы, обеспечивая гибкость и адаптивность систем распознавания жестов.

Сравнение методов машинного обучения CNN и RNN

1. Свёрточные нейронные сети (CNN)

Описание: CNN (Convolutional Neural Networks) – это классы нейронных сетей, которые особенно хорошо справляются с обработкой изображений. Они извлекают пространственные зависимости из данных, что делает их идеальными для распознавания статических жестов на изображениях.

Преимущества:

- Высокая точность в распознавании статических жестов (изображений рук, поз).
- Эффективность при работе с большими объемами данных, таких как видео и фото.
- Глубокие CNN-архитектуры, такие как resnet или Inception, предоставляют отличные результаты в классификации изображений.

Недостатки:

- Ограниченные возможности в обработке временных последовательностей.



- Требуют большого объёма размеченных данных.

CNN широко применяется в системах для распознавания статичных жестов, например, в мобильных приложениях для перевода языка жестов на текст.

2. Рекуррентные нейронные сети (RNN)

Описание: RNN (Recurrent Neural Networks) – это архитектуры нейронных сетей, которые способны учитывать временные зависимости, что делает их полезными для задач распознавания динамических жестов, где последовательность движений важна.

Преимущества:

- Отлично справляются с обработкой временных данных, таких как последовательности жестов на видео.

- Способны учитывать контекст предыдущих шагов, что критично для интерпретации непрерывных движений.

Недостатки:

- Сложность в обучении из-за проблемы затухающих градиентов.

- Неэффективны при работе с долгосрочными зависимостями, что привело к разработке более сложных архитектур, таких как LSTM и GRU.

LSTM (долгая краткосрочная память) используется в системах для интерпретации жестов на видео. Например, RNN/LSTM могут быть использованы для анализа движений рук при подписывании предложений на языке жестов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Машинное обучение предоставляет эффективные инструменты для решения задач распознавания жестов, позволяя разработать системы, которые могут обучаться на данных и автоматически интерпретировать жесты. Свёрточные нейронные сети обеспечивают высокую точность при работе с изображениями статичных жестов. Развитие этих технологий способствует улучшению коммуникации с людьми, использующими жестовый язык, и расширяет возможности применения искусственного интеллекта в области инклюзивного образования.





СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. К.К.Сеитназаров, Б.К.Туремуратова. Разница Между Глубоким И Машинным Обучением // Periodica Journal of Modern Philosophy, Social, 2022
2. К.К.Сеитназаров, Б.К.Туремуратова. Применение технологии искусственного интеллекта в системе дистанционного образования// Новости образования: исследование в XXI веке, 2022.
3. Seitnazarov K. K., Turemuratova B. K., Aytanov A. K. Stages and Methods of Data Collection for Developing an Artificial Intelligence Model for Recognizing Letters of the Karakalpak Sign Language //2024 IEEE 25th International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM). – IEEE, 2024. – С. 2530-2534.
4. D. Koller et al., "Deep Learning for Sign Language Recognition: A Review," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2021.
5. M. Wang et al., "Transfer Learning for Gesture Recognition in Low-resource Languages," in Proceedings of the ACM International Conference on Multimodal Interaction, 2022.

