

# Анализ статических и динамических характеристик движения человека для идентификации по походке с помощью методов машинного обучения

Мавджуда Хакимова

Московский физико-технический институт

Март 2025

**Научный руководитель:** Голубинский А.Н. (ИППИ РАН)

**Команда:** Панкратов Евгений, Корнилов Константин, Игорь Нетай

- 1 Введение
- 2 Цели и задачи проекта
- 3 Инструмент для разметки изображений и видео
- 4 Оконные функции сглаживания
- 5 Дальнейшие действия

Идентификация человека по походке представляет собой важный биометрический метод, который позволяет распознавать людей на расстоянии и без непосредственного контакта. В отличие от традиционных методов, таких как отпечатки пальцев или радужная оболочка глаза, распознавание по походке становится особенно актуальным в условиях современных систем видеонаблюдения.

Походка уникальна для каждого человека и практически не поддается фальсификации. Это делает её ценным идентификатором в сфере безопасности, где необходимо распознавать людей в реальном времени, например, для предотвращения преступлений или контроля доступа.

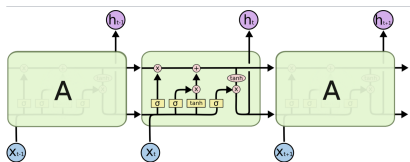


## **Задача распознавания человека по походке:**

Определить личность человека в видеозаписи на основе анализа его походки и сравнения с имеющейся галереей.

- **Разметка Данных:** Изучение инструментов разметки для идентификации по походке.
- **Предобработка Данных:** Сглаживание и фильтрация данных.
- **Анализ Характеристики:** Расчет и анализ статических и динамических характеристик движения.
- **Машинное Обучение:** Применение методов машинного обучения, включая нейросетевые модели.
- **Оценка Гиперпараметров:** Оценка и сравнительный анализ гиперпараметров нейросетевых архитектур.

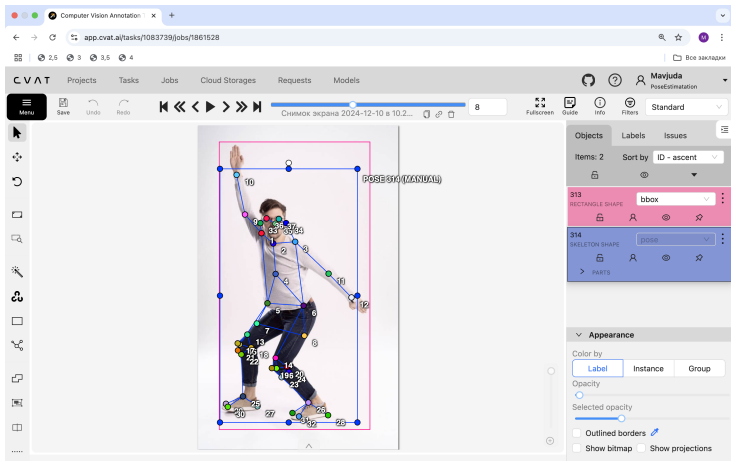
Идентификация человека по походке включает в себя анализ временных рядов данных, полученных из видеопотоков. Поэтому предлагается новый метод обучения для распознавания походки. Особенность метода заключается в использовании рекуррентной нейросетевой модели длительной краткосрочной памяти (Long short-term memory; LSTM), соответствующая система может сохранять временную информацию, повышая качество распознавания походки.



На данный момент я достигла следующих результатов:

- **Изучение LSTM:** Было проведено углубленное изучение рекуррентных нейросетей с длительной краткосрочной памятью (LSTM), что позволило глубже понять их возможности и ограничения в обработке временных рядов данных.
- **Разметка данных:** Были рассмотрены различные инструменты разметки данных, что помогло оптимизировать процесс подготовки данных для обучения моделей. Одним из инструментов является CVAT

Computer Vision Annotation Tool (CVAT). Это open source инструмент, он используется для разметки изображений и видео, предназначенных для обучения модели компьютерного зрения.



# Прогресс на сегодняшний день

- **Сглаживание данных:** Применены оконные функции для сглаживания, что улучшило качество входных данных и повысит точность моделей.
- **Временные и спектральные графики:** Созданы графики для анализа данных с использованием FFT, позволяющие визуализировать изменения во времени и частотной области.



- **Decay фильтр (decay\_filt):** Функция `decay_filt` предназначена для сглаживания данных с использованием экспоненциального затухания. Это может быть полезно в ситуациях, когда мы хотим, чтобы значения постепенно уменьшались в зависимости от предыдущих значений, что может помочь в устранении резких изменений в данных.
- **Smoothen фильтр (smoothen):** Функция `smoothen` использует окно Ханна для сглаживания данных. Это метод, который помогает уменьшить шум в данных, применяя взвешенное усреднение значений.

- **Расчет и анализ характеристик движения:**

- Определение статических и динамических характеристик движения (расстояния между ключевыми точками, углы, скорости, ускорения).
- Так как уже нарисованы спектральные графики остается их проанализировать

- **Применение методов машинного обучения:**

- Разработка и обучение нейросетевых моделей для идентификации человека по походке.
- Сравнение различных алгоритмов машинного обучения для повышения точности.

- **Анализ гиперпараметров нейросетевых архитектур:**

- Оценка оптимальных гиперпараметров для повышения эффективности моделей.
- Сравнительный анализ различных архитектур для выбора наиболее подходящей.

**Спасибо за внимание!**