

Распознавание походки

Логунков А.

6112-100503D

27.05.2024г.

# Задачи

## Задача

- Изучить влияние различных факторов на походку человека
- Рассмотреть различные методы анализа походки и выявить их недостатки и преимущества

Проблема Методы распознавания личности по походке являются эффективными, но нуждаются в доработке

# Вступление

Нет сомнений в различиях в походке человека: большинство людей помнят случаи, когда они узнавали друзей или родственников по их походке. Походка определяется как тип движений, используемый при передвижении. В этом обзоре мы исследуем научную основу и применение криминалистического анализа походки. В презентации рассматриваются научные основы криминалистического анализа походки: что известно о вариациях походки и какие методы криминалистического анализа походки существуют на данный момент.



Figure 1: Анализ походки

# Научные основы криминалистического анализа походки

При криминалистическом анализе походки проводится сравнение особенностей походки преступника и подозреваемого. Чтобы признак был полезен для дифференциации между испытуемыми, он должен быть согласован внутри индивида, отличаться между отдельными людьми, и эти различия должны быть измеримыми. Это требует знания различий в особенностях походки внутри испытуемых и между ними, т.е. внутри- и межпредметных различий.

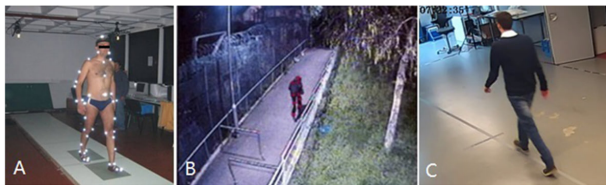


Figure 2: Различные методы анализа походки

## Межпредметная вариативность походки

Исследования показали, что углы суставов человека меняются в зависимости от скорости ходьбы. В частности, было обнаружено, что:

- Углы сгибания суставов больше всего влияют на скорость ходьбы в средней стойке и середине цикла походки (от 30% до 80% цикла).
- Во время остальной части цикла ходьбы, особенно при вставании с носка (50-60% цикла), походка слишком вариативна, чтобы сравнивать углы сгибания суставов отдельно.
- Сравнение углов суставов спереди и при более высокой скорости ходьбы более подходит, чем сравнение сбоку и при более низкой скорости.

## Влияние скорости ходьбы на различительную способность признаков походки

- У взрослых частота правильной идентификации человека по его походке составляет от 33% до 90%, основываясь на кинематических временных рядах нижней части тела.
- Переменные вида спереди имеют более высокую различительную способность, чем переменные вида сбоку и сверху.
- 100%-ная точность распознавания была достигнута при использовании трех углов сгибания бедра, голени и тазобедренного сустава спереди.

## Методы криминалистического анализа походки

- Криминалистический анализ походки использует 2D-видео для идентификации людей.
- Точность 2D-анализа ниже, чем 3D-анализа, из-за ограничений разрешения, размера объекта и т. д.
- Сравнение углов суставов по видео не является надежным из-за вариабельности и низкой точности.

## Типы криминалистического анализа походки:

- Автоматизированное распознавание походки:
  - Ограниченное или отсутствующее вмешательство пользователя.
  - Использует алгоритмы для извлечения признаков походки из видео.
- Наблюдательный анализ походки:
  - Вручная оценка признаков походки обученным экспертом.
  - Может включать оценку углов суставов, паттернов походки и т. д.



# Алгоритмы распознавания походки

Современные алгоритмы распознавания походки делятся на два типа:

- Основанные на модели
- Основанные на силуэтах

Ограничения:

- Низкая точность.
- Не используются в криминалистике.

Частично автоматизированные методы:

- Используют ручной ввод данных для повышения точности.
- Применяются для расчета расстояния
- Не заменяют работу экспертов.

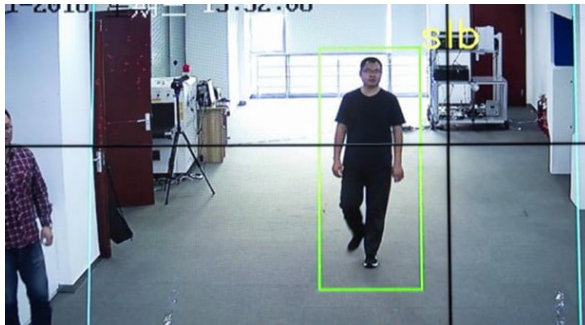


Figure 3: Алгоритм распознавания походки

# Судебно-медицинский анализ походки, основанный на наблюдении

Судебно-медицинский анализ походки:

- Не используется для прямого распознавания, а для сравнения.
- Оценивает наличие/отсутствие определенных особенностей походки.
- Основан на клинических исследованиях с ограниченной надежностью.

Точность:

- Опытные аналитики правильно сопоставляют походку в 71% случаев.
- Точность зависит от качества видео (угол обзора, частота кадров).

# Базы данных о походке

## Проблемы:

- Базы данных клинической походки неполны и неточны.
- Базы данных видео походки не содержат информации о частоте встречаемости признаков.
- Не изучена зависимость между признаками походки.

## Существующие базы данных:

- Одна база данных, основанная на наблюдениях за 1007 людьми в Великобритании.
- Недостаточно для расчета точных вероятностей.



Figure 4: Базы данных о походке

# Заключение

## Ограничения:

- Научная база судебно-медицинского анализа походки ограничена.
- Недостаточно знаний о вариативности, различительной способности и взаимосвязи признаков походки.
- Исследования применения в судебно-медицинской практике ограничены.
- Способность наблюдателей оценивать особенности походки и их устойчивость у людей не изучены.
- Базы данных признаков походки неполные.
- Не определена зависимость между признаками походки для расчета отношения правдоподобия.
- Точность и достоверность количественной оценки признаков походки по видеоматериалам должны быть улучшены.

# Заключение

## Рекомендации:

- Провести дальнейшие исследования для расширения знаний о походке.
- Изучить методы оценки наблюдателями и устойчивость признаков походки.
- Расширить базы данных признаков походки.
- Определить зависимость между признаками походки.
- Улучшить точность и достоверность количественной оценки признаков походки по видеоматериалам.
- Разработать методы, учитывающие различные обстоятельства съемки.