

Трекинг и реидентификация - справка на одной странице

Следить за объектом на одной камере и между камерами: как работает, насколько точно на самом деле и где граница приватности. Представительные цифры 2025-2026 - всё зависит от расстановки камер, света, ракурса и времени.

А. Трекинг против реидентификации

- Трекинг связывает обнаруженный объект кадр за кадром в пределах одной камеры в непрерывный трек со стабильным ID - добавляет память к детекции.
- Tracking-by-detection: детекция в каждом кадре, затем связывание (Kalman прогнозирует движение; Hungarian сопоставляет рамки и треки). ByteTrack, BoT-SORT.
- Реидентификация узнаёт ТОТ ЖЕ объект на другой, непересекающейся камере по сигнатуре вида - не по лицу и не по номеру.
- Трекинг между камерами (MTMC) складывает три задачи: трекинг на камере + ge-ID + сшивка по сети. Каждый слой добавляет ошибку.

В. Точность - диапазон, и между камерами падает

- Метрики: MOTA = качество детекции; IDF1 = как стабильно объект держит один ID; HOTA = баланс детекции и связывания.
- Одна камера (MOT17): ~80% MOTA, 77-80% IDF1, 63-65% HOTA (ByteTrack, BoT-SORT). Re-ID на чистом наборе (Market-1501): ~96% Rank-1.
- Между камерами падает до ~70-85% IDF1; сквозной HOTA городского масштаба - до ~45%. Трудный набор MSMT17 - до ~86-87% Rank-1.
- Не верьте 'трекинг по всему объекту на 99%'. Просите оценку личности между камерами (IDF1/HOTA) на схеме как у вас. Никогда не 100%.

С. Как трек попадает в VMS - и оговорка ONVIF

- ONVIF Profile M несёт метаданные аналитики; в scene description каждый объект получает ObjectId (с операциями Rename / Split / Merge / Delete).
- ОГОВОРКА: ObjectId ЛОКАЛЕН для одного устройства. 'Объект 7' камеры А и 'объект 7' камеры В не связаны - ONVIF не стандартизирует личность между камерами.
- Сшивка треков по сети камер - задача VMS или отдельного слоя аналитики; именно там живут ПО и настройка вендора.
- Совместимость ONVIF - базовый уровень, а не гарантия, что трекинг между камерами работает из коробки.

Д. Где это работает

- Трекинг на одной камере лёгкий (Kalman + Hungarian) и работает в реальном времени на КРАЮ - NPU камеры или малый сервер на объекте.
- Re-ID между камерами работает на СЕРВЕРЕ или в ОБЛАКЕ: чтобы сверять между камерами, нужно видеть их все сразу, а модель вида требует больше вычислений.
- Центральный ge-ID шлёт сигнатуры вида (малые) или вырезы (крупнее) с каждой камеры - трафик плюс концентрированный индекс кто-где.
- Больше на краю - меньше трафика и сырое видео на устройстве, но беднее сверка по сети.

Е. Граница приватности: трасса - перс. данные

- Постоянная трасса между камерами выделяет человека в пространстве и времени, поэтому это ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ по GDPR ст. 4(1) даже без имени.
- Re-ID по виду (одежда, форма), как правило, НЕ спец-категория биометрии (позиция EDPB о soft-биометрии). Низкий-средний вес приватности.
- Распознавание лица и походки ОПОЗНАЁТ однозначно - биометрия по GDPR ст. 9, юр. барьер (также EU AI Act; real-time RBI в публичных местах запрещён с фев. 2025).
- Систематический трекинг публичного пространства в большом масштабе обычно требует DPIA (GDPR ст. 35). Инженерное руководство, не юр. совет - уточняйте у юриста.

Чистое правило: следить за красной курткой - не то же, что назвать человека, но построенная трасса всё равно персональные данные, а добавление лица или походки превращает её в биометрическое опознание. МОДЕЛЬ трекера и ge-ID (связывание ByteTrack/BoT-SORT, эмбединги вида / metric learning) разрабатывается в разделе AI for Video Engineering; здесь - ПРИМЕНЕНИЕ в наблюдении. Источники: ONVIF Profile M и Analytics Service Spec (ObjectId / ObjectTree); GDPR Per. (EC) 2016/679 ст. 4(1), 9, 35; EDPB Guidelines 3/2019; EU AI Act Per. (EC) 2024/1689 ст. 5; ByteTrack (arXiv 2110.06864); BoT-SORT (arXiv 2206.14651); Ristani et al. CVPR 2018; CityFlow / AI City Challenge; HOTA (IJCV 2021).