

## **ВЫЯВЛЕНИЕ АНОМАЛЬНОЙ ДИНАМИКИ В ДВИЖЕНИИ ДОРОЖНОГО ТРАФИКА МЕТОДАМИ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ**

Григорьев А.К. , Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Научный руководитель – Боченина К.О., к.т.н., доцент Института Дизайна и Урбанистики, Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Движение транспорта является сложным процессом. Для данного процесса характерно наличие состояний нормы и аномальности. В частности, аномальными могут быть направление движения и скорость. Методы выявления аномалий позволяют собрать данные о нестандартных ситуациях на дороге, что может помочь предотвратить нежелательные аномалии (включая аварии).

**Цель:** разработка методов для выявления аномалий в динамике дорожного трафика.

**Решаемая проблема:** Видеоданные систем дорожного наблюдения подвержены множеству помех. Помехи алгоритмов видеосжатия, погодные условия, условия освещения, определяемые временем суток и осветительным оборудованием дороги, дрожание камеры на ветру, нестабильная частота кадров, низкое разрешение — всё это влияет на качество работы алгоритмов компьютерного зрения. В частности, подход detect-and-track подвержен ошибкам как метода детектирования, так и метода отслеживания.

**Базовые положения исследования:** В качестве альтернативы методу detect-and-track предлагается использовать следящие ловушки (TrackLoop), а также сетку следящих ловушек (TrackGrid), расположенных в определенных местах дороги на небольшой промежуток времени, после которого выполняется сброс-и-захват любого объекта, попавшего в ловушку. Необходимость отслеживать объект в течение, например, каждых 5 кадров позволяет минимизировать влияние ошибки «потеря объекта», которой подвержены методы detect-and-track. Также устраняется метод детектирования, что исключает ошибки детектора, такие как «ложное детектирование» и «ложное несрабатывание» (что влияет на корректность получаемых данных). Таким образом, по сравнению с подходом detect-and-track, два типа ошибок исключены, а один тип ошибок минимизирован.

Для поиска аномальных ситуаций на дороге с использованием следящих ловушек предлагается метод адаптивного взаимоподавления (Adaptive Suppression). Метод заключается в размещении на «холст» точек данных с начальным значением «аккумуляторов», равным 1.0. Затем выполняется итерация, при которой точки оказывают взаимное негативное влияние на значения «аккумуляторов» друг друга. Коэффициент влияния подбирается таким, чтобы за порог значения 0.1 ушел необходимый процент точек (например, 5%). Остаточное значение аккумулятора (после итерации подавления) — мера аномальности точки. На следующей итерации, точки с малым значением аккумулятора оказывают большее давление на соседние точки, передавая таким образом информацию об окружающей их среде. В методе может быть одна или множество итераций, точки могут размещаться разово или последовательно, влияние может применяться разово (по итогам итерации) или последовательно. Таким образом, на основании метода адаптивного взаимоподавления можно реализовать набор алгоритмов поиска аномальных дорожных ситуаций.

Потенциальное применение метода Adaptive Suppression — выявление аномалий в базах данных изображений, текстов, определение меры аномальности (уникальности) текстов, изображений. Поскольку метод полагается исключительно на метрику расстояния (сходства), выявление аномалий может быть реализовано для любых данных, для которых данная метрика существует (метрика похожести лиц, профилей в социальной сети и т. д.), без понижения размерности пространства.

**Промежуточные результаты:** Разработанные методы применены совместно для выявления аномалий движения трафика в датасете QMUL. Получен  $AUC=0.746$ , оптимизация произведена на основе кривой FPTA (false positives over true anomalies), также предлагаемой для оценки доли аномалий в датасете.