

ФАЛЬКОН **tex**



ПРОЕКТ
МЭРА
МОСКВЫ

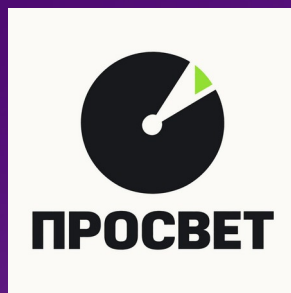
**БИЗНЕС
МОСКВЫ**



РАЗВИТИЕ
ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО
КАПИТАЛА



ЛИДЕРЫ
ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ



ПРОСВЕТ

Задача №7. Сервис формирования цифрового признака транспортного средства для сопоставления снимков одного автомобиля из разных локаций без использования государственного номера

КОМАНДА «ПРОСВЕТ»

Краткое описание решения:

Сервис строит компактный цифровой признак автомобиля по внешнему виду и находит те же машины на снимках с других камер. Распознавание номера в вычислительный путь не входит.

Уникальность решения:

Для d1_j48 проверены 6 контрастов маски номера и контрольной области: 3 маски × 2 режима. Значимой разницы не обнаружено. Наша валидация.

О команде

Капитан: Маланин Артём Александрович

Специальность: информатика и вычислительная техника (ИВТ)

Кол-во участников: 5 человек

Все из Чебоксар, учились в одном классе, сейчас в разных вузах Москвы и Петербурга. Частью состава брали третье место на хакатоне РОБОЗОН от Ozon Tech.

Город и регион: Чебоксары, Чувашская Республика

КОМАНДА «ПРОСВЕТ»



**Маланин
Артём
Александрович**

Капитан. Бэкенд-разработчик, ML-инженер.

@fullstop_point

+79373980052

Московский физико-технический институт (МФТИ)

**Бакшаев
Сергей
Владимирович**

Бэкенд-разработчик, ML-инженер

@Sbakshaev

+79603000103

МИРЭА — Российский технологический университет (РТУ МИРЭА)

**Картузов
Максим
Никитич**

Специалист по работе с данными

@mswoufxc

+79176605052

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ)

**Григорьева
Дарья
Антоновна**

Менеджер проекта

@ilyfrin

+79278683467

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

**Пыркина
Диана
Витальевна**

Менеджер проекта

@ddjzifk

+79379508565

Московский политехнический университет

Краткая история команды:

Все из Чебоксар, учились в одном классе, сейчас в разных вузах Москвы и Петербурга. Частью состава брали третье место на хакатоне РОБОЗОН от Ozon Tech.

01

Почему вы выбрали именно эту задачу из предложенных на хакатоне?

Несколько человек в команде учатся в автошколе — стали замечать камеры и ракурсы одной машины. Давно тянуло в компьютерное зрение и машинное обучение, а задача не учебная: нужна городу.

02

С какими основными сложностями или вызовами вы столкнулись и как их преодолели?

Самым сложным оказалась не модель, а собственная честность. В этой задаче метрику очень легко зависить себе незаметно: достаточно не исключить снимки с той же камеры, и качество на бумаге вырастает на треть. Мы потратили первый день не на обучение, а на то, чтобы построить проверку, которая нас не обманывает, — и уже потом мерили всё остальное ей.

03

КОРОТКО О РЕШЕНИИ



Техническая суть решения

Две модели + whitening → вектор из 512 чисел → кандидаты или отказ.

Официальный mAP@10 0,7411, Rank-1 0,7079; 832 запроса с парой на валидации.

Маркетинговая суть решения

Помогает оператору сопоставить автомобиль между камерами по внешности.

Порог отказа: 803 верных ответа, 20 отказов при наличии пары; 203 из 278 без пары отклонены.

Идеи по дальнейшему развитию

Проверить локальные приметы двойников и расширение данных заказчика.

Измерить новый режим на закрытом тесте и перекалибровать отказ на новых данных.

Один автомобиль. Две камеры

Ракурс меняется. Задача остаётся: найти ту же машину по внешности.

ЗАПРОС / КАМЕРА 39



ВЕРНАЯ ПАРА / КАМЕРА 33



После исключения одной камеры: верная пара на 1-м месте.

Поиск начинается с кадра и рамки

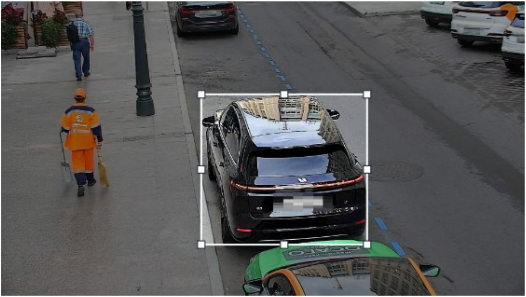
РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО

Сопоставьте кадры

Поиск по внешнему виду
Оценка близости, не вероятность

Кадр запроса

Объект выделен



Выделите автомобиль. Перемещайте рамку или тяните за её углы и стороны.

demo-street.jpg1920 × 1080Заменить

Точная рамка в пикселях исходного кадра

X	Y	Ширина	Высота
734	341	608	551

Весь кадрСбросить рамку

Настройки поиска

Найти кандидатов

Результат поиска

CSVJSON

Принято 4 из top-10Порог 0.514198Лучшая близость 0.678976

Запрос demo-street.jpg · рамка 734, 341, 608×551

Остаток top-k показать в ниже порога

1



e429a2e164a24919a12edcc8d4ea8f89

0.6790

+0.164778 к порогу

СравнитьРазбор

2



c4b9d7a8d5d342459d2282589b3af293

0.6786

+0.164422 к порогу

СравнитьРазбор

3



4



01 Выделить автомобиль

Демокадр или JPEG/PNG.
Рамка мышью, касанием
или точными числами.

02 Сравнить кандидатов

Крупная пара кадров.
Явный порог и оценки
ниже него.

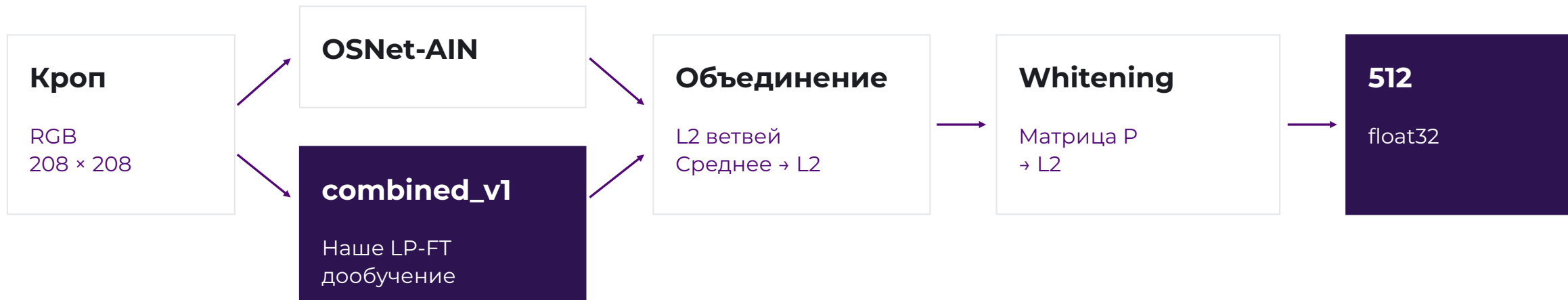
03 Сохранить результат

CSV / JSON текущего поиска.
Отказ тоже сохраняется.

HTTP API: точный cosine. Score — близость, не вероятность. Ошибка API отдельно от отказа модели.

7

Две ветви. Один признак из 512 чисел



Почему OSNet

Перенос на наши данные:
mAP 0,657 против 0,238
у R50-IBN, cosine.

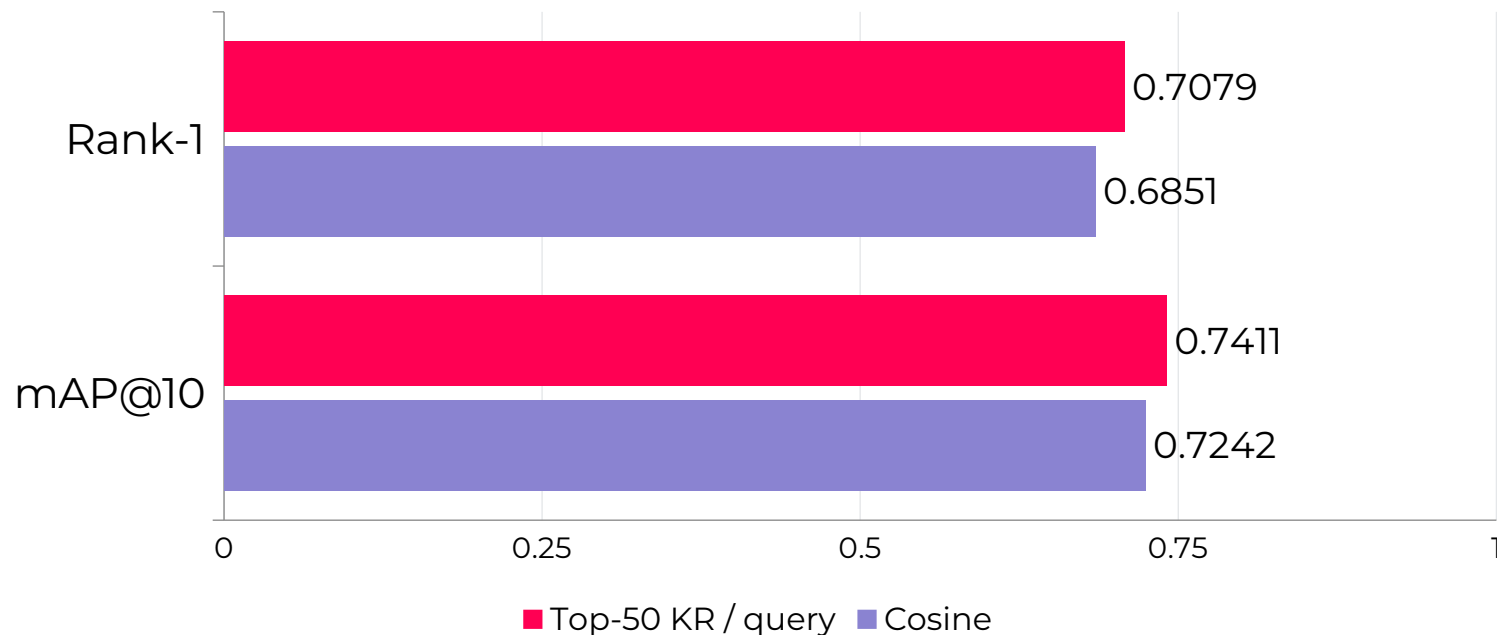
Смена ракурса

Межкамерный MCNL,
баланс камер, MixStyle
и аугментации при
обучении.

Два режима поиска

API: точный cosine.
Batch: top-50 KR только
с текущим запросом.

Качество поиска зависит от режима



589 / 832

верных первых ответов
у top-50 KR

+0,0169 mAP@10
против cosine на
тех же признаках.

Одна многократно использованная валидация. Закрытый test без меток.
Эти числа не обещают такое же качество на новых камерах.

Порог имеет цену в обе стороны

Чужая машина проходит порог



Запрос



Первый кандидат

Пары нет по разметке. Cosine 0,626608.

75 из 278 без пары приняты

Верная машина получает отказ



Запрос



Верная пара · другая камера

Верный top-1, но cosine 0,502348.

20 из 832 с парой отклонены

Одинаковая ливрея скрывает различия

Запрос



v451 · камера 19

Ошибочный top-1



v1158 · score 0,894970

Верная пара



v451 · score 0,731592

Чужая машина с похожим ракурсом получила score выше верной пары.

Свет и перекрытие остаются трудными

Свет фар

Верная пара: ранг 8

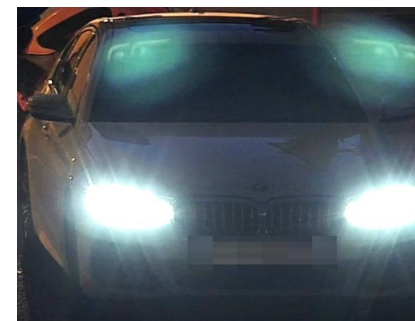
Запрос



Ошибочный top-1



Верная пара



Перекрытие кузова

Верная пара: ранг 3

Запрос



Ошибочный top-1



Верная пара



Цена дескриптора и масштаб поиска

d1_j48 / ИЗВЛЕЧЕНИЕ ПРИЗНАКА

372,5 мс

Среднее на кадр
Медиана 392,7 мс; p90 421,7 мс

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ANN / ТОЛЬКО ИНДЕКС

2,98 мс

Медиана, p95 5,14 мс
99,96 % полноты top-10
Пик RSS 2908 МиБ; 1 CPU-поток

1 d1_j48 на реальных
данных

2 ANN top-K + локальный
KR

3 Новая калибровка
отказа

Миллион — синтетический индекс. Сквозной путь не измерен. Локальный API: p95 1,81 с, 20 запросов.

CPU-замер branches3: batch=1, ORT=2 потока, 50 кадров. ANN — отдельный опыт на синтетических векторах OSNet.

Собственное ядро быстрее, но не заменяет релиз

КАЧЕСТВО · ОФИЦИАЛЬНЫЙ mAP@10

0,7411 → 0,2980

d1_j48 → CrossViewCore
один и тот же val-сплит

Независимый top-50 KR/query.
Val не новый holdout.

СКОРОСТЬ · CPU, BATCH-1

43,86 → 1,73 мс

p95, RGB208 тензор → признак
Не сопоставлять с 13: другой CPU/граница

Весы 18,63 → 4,90 МБ
40 кадров, 5 прогревов, 2 потока

**Критерий качества и отказа не выполнен.
В релизе остаётся d1_j48.**

Отказ ядра на val не прошёл
предзаданный release gate.

Один проверяемый комплект сдачи

Артефакт	Контракт результата одного прогона
submission.csv	Без заголовка: top-10 при галерее ≥ 10 , top-50 KR для каждого запроса, независимо от отказа
embeddings.npy	По 512 чисел: сначала запросы, затем галерея, в порядке входных CSV
candidates.csv	Все пары с исходным score $\geq$ порога (cosine 0,51419769), без лимита 10. Нет строк — отказ при успешном batch и уникальных query ID

manifest.json: SHA входов и выходов.
run_info.json: режим и параметры.

Обе ONNX, whitening, wheels
и базовые офлайн-образы в комплекте.

Демонстрация открыта по HTTPS

Кадр Рамка Сравнение

CrossViewCore обучен и проверен.
По критерию качества в релизе
остаётся d1_j48.

ОНЛАЙН · 28 СЕНТЯБРЯ

iamcp.ru
Сайт и материалы
решения

demo.lct.iamcp.ru
Сервис · галерея 750

Репозиторий SourceCraft
Команда 33 · ПРОСВЕТ