



ДИСЦИПЛИНА

«Искусственный интеллект и анализ данных»

Куратор: АИС Город

В современном мире алгоритмы и технологии искусственного интеллекта и машинного обучения всё крепче входят в нашу повседневную жизнь. Сфера транспорта не является исключением. Уже более десятка лет никого не удивить дорожными камерами, определяющими государственные регистрационные знаки (ГРЗ) и скорость транспортных средств. Однако технологию распознавания ГРЗ можно применять не только для увеличения безопасности, он и для комфорта водителей, например, при въезде на охраняемую территорию, ограниченную шлагбаумом или воротами с камерой.

В рамках полуфинала участникам предлагается спроектировать и реализовать такой пайплайн определения номера ГРЗ, который должен удовлетворять следующим требованиям и рекомендациям:

1. На вход поступает видеофайл записи с камеры. В реальных условиях обычно приходит видео-поток с камеры в формате RTSP.
2. Распознавание ГРЗ должно происходить в реальном времени. Максимальное время задержки на работу программы - 100 мс + время передачи видео-потока с камеры до сервера.
3. Возможность распознавания ГРЗ как локально «на месте», так и на отдельном сервере «в облаке».
4. Модель (модели) должна запускаться на недорогих распространённых в России устройствах, чтобы решение можно было легко масштабировать.

5. Задача минимум: определение российских прямоугольных номеров гражданских автомобилей с флагом. Однако должна быть предусмотрена возможность лёгкого расширения модели для определения ГРЗ других форм, видов, стран.
6. Желательно не определять ГРЗ, находящийся не на автомобиле или мотоцикле.
7. Определять ГРЗ необходимо не чаще, чем 1 раз в 200мс. Если удалось определить знак и распознать его номер за 200мс более одного раза, необходимо зарегистрировать определение только один раз за период. Это соответствует пяти кадрам при 25 FPS.
8. Все материалы, необходимые для обучения модели (моделей), должны допускать использование без дополнительной оплаты и/или генерироваться самим участником.

Входные данные

Для проверки работы вашей программы предлагается использовать видео по ссылке <https://cloudaisgorod.ru/s/cFmJSnBWSHnrTOs>.

Это видео получено с реальной камеры, которая установлена возле шлагбаума. Лишние области из видео удалены. Усложняет процесс распознавания то, что иногда машины подъезжают далеко от камеры, и перспектива искажает изображение номерного знака. Также на некоторых «проездах» идёт дождь, что также вносит сложность в работу пайплайна.

Для дополнительной проверки корректности распознавания ГРЗ на указанном выше видео был составлен CSV-файл со следующими полями:

time_start Время, с которого номерной знак в принципе полностью различим в кадре. Цифры номера могут ещё не читаться, но рамка знака полностью в кадре.

time_detect

Время, с которого номер машины начинает быть максимально различим человеком. Например, если при проезде машины номер читался сначала частично, а потом идеально, то указывается время начала "идеального" распознавания. Если везде плохо - время начала наилучшего распознавания.

time_end

Время, с которого номерной знак уже полностью не различим в кадре (например, машина уехала, повернула, заехала за край видео). Номер может уже долгое время не определяться человеком. Тут именно указывается время пропадания рамки номера.

plate_num

Номерной знак в формате A123BC456 или A123BC45. Буквы - latinskiye в ВЕРХНЕМ РЕГИСТРЕ.

is_vehicle

Флаг, что номер действительно находится на машине. Тут для всех случаев указано 1.

Всё время представляется в формате ММ:СС.МС (минуты:секунды.миллисекунды).

Если номер машины определяется не полностью, в поле номера нераспознанные знаки отмечаются знаком #. Например, "#246#C73".

Содержимое файла:

```
time_start;time_detect;time_end;plate_num;is_vehicle
00:05.14;00:06.01;00:06.09;H741C###;1
00:12.00;00:13.13;00:23.17;M111CO##;1
00:32.09;00:33.12;00:33.15;A295KT##;1
00:40.13;00:41.12;00:48.22;P069XO73;1
00:56.19;00:58.00;00:58.18;H800KP73;1
01:05.07;01:07.00;01:15.15;T455C#73;1
01:22.19;01:24.09;01:38.12;T404PB73;1
01:45.23;01:47.23;01:49.24;H175XH73;1
02:09.14;02:10.00;02:22.24;H175XH73;1
02:40.00;02:40.14;02:40.01;E229KT73;1
02:47.13;02:48.14;02:55.12;T971EE73;1
03:03.06;03:04.05;03:12.06;A358CM73;1
03:20.08;03:21.15;03:26.17;M884HC73;1
03:36.03;03:37.11;03:38.14;T455CK73;1
```

Как вы можете видеть, длины видео недостаточно для дообучения моделей при помощи этих данных. Однако на это видео можно ориентироваться при финальной проверке вашего пайплайна.

Что должно принимать на вход и возвращать решение?

На вход подаётся путь до файла, аналогичного представленному выше. Можно определить переменную с путём до файла, или же принимать путь до видео через аргументы командной строки или переменные окружения.

На выходе система должна генерировать CSV-файл со следующими полями:

time Время от начала видео в формате ММ:СС.МС (минуты:секунды.миллисекунды), когда удалось определить номер ГРЗ.

plate_num Распознанный номерной знак в формате, указанном выше.

Что необходимо предоставить на проверку?

1. Исходные тексты программы с обученными моделями в любом виде, доступном для запуска на ПК жюри. Можно присыпать как ссылки на github, gitflic или аналоги, так и ссылки на облачные хранилища. Так как предполагается, что видео с одного потока (камеры) должно обрабатываться локально «на месте», то требования к ПК, на котором будут запускаться программы, будут невысокими: Intel Core i5-7600, NVIDIA GeForce GTX 1050 Ti 4Gb.
2. Программу (скрипт) для обучения модели (моделей).
3. Краткую инструкцию по сборке и запуску программы, если это отличается от стандартной сборки и запуска.
4. Небольшая пояснительная записка с описанием источников данных для обучения модели (моделей) и обоснованием выбранной технологии и архитектуры НС.