

Перспективы Data Science технологий в мониторинге состояния дорог

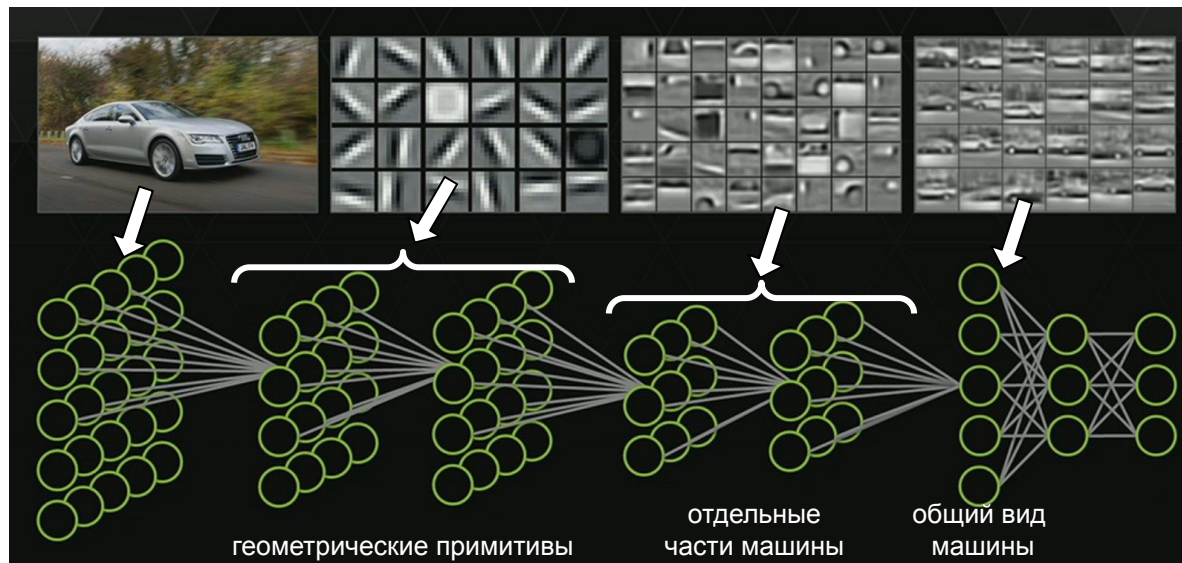
д.ф.-м.н., зав. лаб. ИТ СО РАН Мулляджанов Р.И.
м.н.с. ЛабПЦТ НГУ Епифанов Р.Ю.

Машинное зрение - нейронные сети

Для того чтобы обучить машинное зрение нейронных сетей “видеть” и различать объекты, его с помощью данных обучают иерархическому представлению о мире.

Таким образом, нейронная сеть представима в виде слоев, где каждый слой отвечает за свой уровень иерархии.

Каждый последующий слой несет более сложное представление о мире.



Иерархическое представление нейронной сети о мире.

Машинное зрение - области применения

Иерархический способ представления оказался эффективным описанием мира и активно применяется в широком спектре задач, в том числе и в задачах связанных с транспортом:

1. Беспилотное управление легковым транспортом;
2. Обнаружение посторонних на железнодорожных и метро путях;
3. Ориентация без ступниковых систем навигации аппаратов БПЛА.

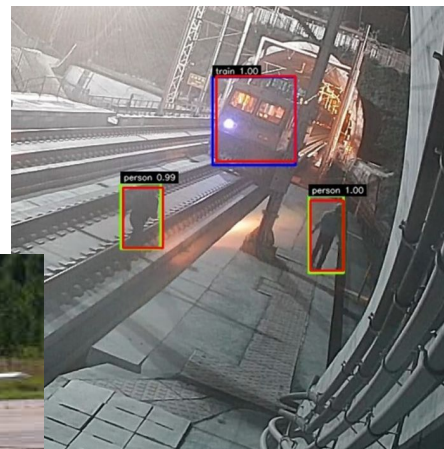


Зрение на основе камер и лидаров



Зрение только на основе камер

*в строгом смысле слова не является беспилотников



Поиск объектов в поле зрения камеры



Определения глобального место положения по виду с камеры

Анализ видеопотока

В самом простом варианте с помощью нейронной можно анализировать содержимое на кадрах, обучив ее определять есть ли на определенном кадре повреждение полотна или нет.

Для обучения такой сети нужен набор пар кадр из видеопотока и метка к кадру, обозначающая есть ли на кадре повреждения полотна или нет.

Для более интеллектуального анализа кадров необходима более сложная система меток к каждому кадру.

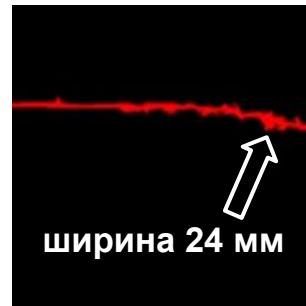
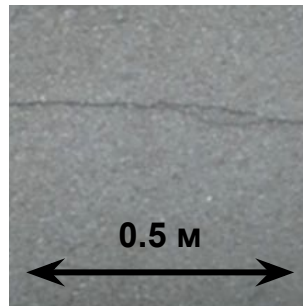


Анализ кадров дорожного полотна - повреждения

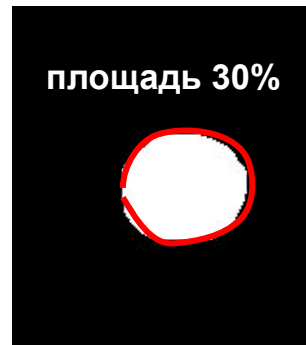
Для обучения сети, проводящий оценку размеров повреждений, необходимы метки к кадрам типа область



Примеры повреждений
дорожного полотна



Оценка ширины трещины



Оценка размеров выбоины

*Assessing severity of road cracks using deep learning-based segmentation and detection

Анализ кадров дорожного полотна - примеры

В сети Интернет уже есть множество примеров алгоритмов машинного зрения для анализа дорожного полотна.

К примеру, ресурс viso.ai приводит пример результаты реализации проекта по поиску выбоин на дорогах.



Пример работы алгоритма viso.ai

Ресурс modelplace.ai позволяет опробовать работу их алгоритма на своих кадрах. Ниже пример поиска выбоин на кадре предоставленном ТУАД.



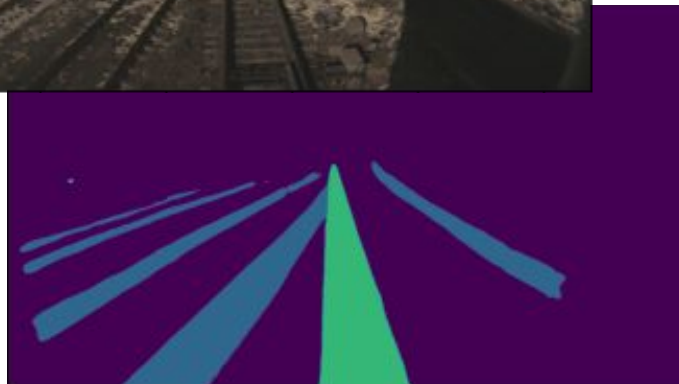
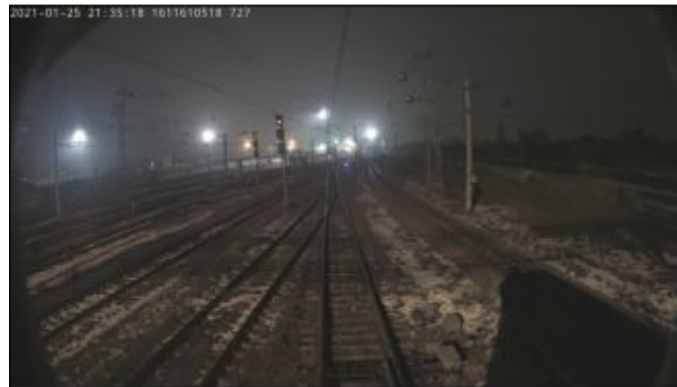
Пример работы алгоритма modelplace.ai на кадрах ТУАД с. Баган Новосибирская обл.

Анализ кадров дорожного полотна - разметка дороги

С помощью нейронной сети можно проводить поиск на кадре дорожного полотна, анализировать его ширину, а также состояние обочин.



Пример возможной разметки дорожного полотна



Снимки с камеры локомотива, предоставленные РЖД для поиска в кадре основной и вспомогательных колеи.

Заключение

Таким образом, подытоживая презентацию машинное зрение в виде нейронных сетей представляют мощный арсенал для задачи мониторинга состояния дорог.

В настоящее время нейронные сети активно используются в задачах связанных с транспортом как наземным, так и беспилотным, а применение их в задаче анализа дорог вопрос времени.

Спасибо за внимание