



Конференция
для IT-специалистов,
интересующихся темой
Artificial Intelligence

Искусственный интеллект глазами разработчика



НовГУ им.
Ярослава Мудрого



**Искусственный
интеллект
глазами
разработчика**

29 мая 2021



Мастерская инструментов
разработки
mir.dev

Автоматизация процесса тестирования транслятора нейросетей

Инструменты
и особенности нейросетей

Екатерина Берн

Старший программист,
компания МИР

Коротко о главном



Инструменты



Анализ результатов



Нейросети: особенности,
слои, операции,
входные данные



Проблемы

Инструменты



Один из фреймворков для создания и запуска тестов на языке Python



Библиотека языка Python:

- поддержка многомерных массивов
- поддержка высокоуровневых математических функций, предназначенных для работы с многомерными массивами



Библиотека языка Python, предназначенная для работы с растровой графикой

Инструменты



Библиотека для машинного обучения, разработанная компанией Google для решения задач построения и тренировки нейронной сети



TensorBoard

Инструмент от Tensorflow Google для визуального представления вычислительного графа, его узлов и различной информации (размер, тип данных и др.), проходящей через них

Инструменты



ПО для автоматизации развёртывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации, контейнеризатор приложений



Chromium

Google Chrome Trace Event Profiling Tool – встроенный профилировщик от Google Chromium Projects

Средство визуализации данных профилирования в формате JSON Trace Event в браузерах:

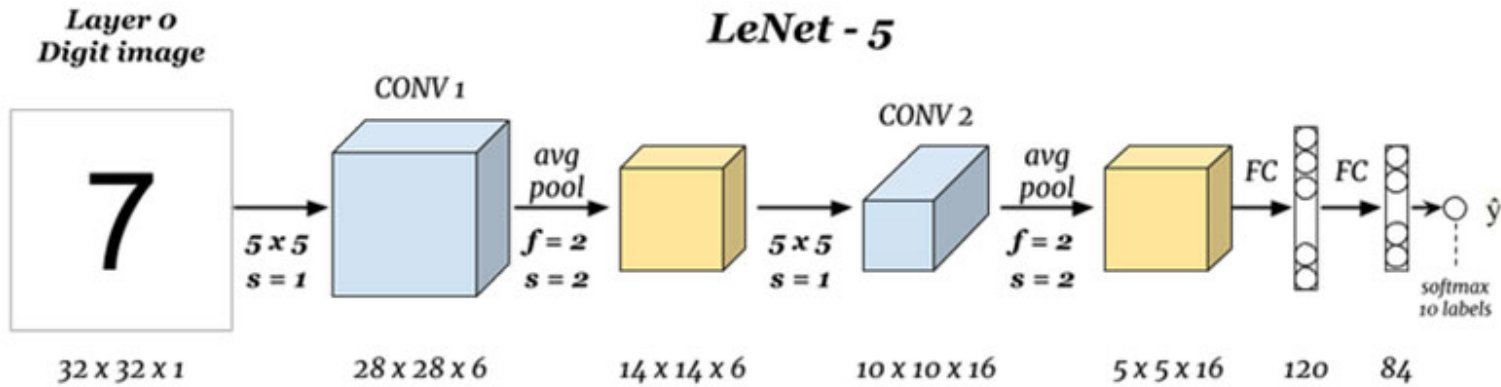
- `browser://tracing` для Яндекс.Браузера
- `chrome://tracing` для Chromium и Chrome
- `edge://tracing` для Microsoft Edge



Allure

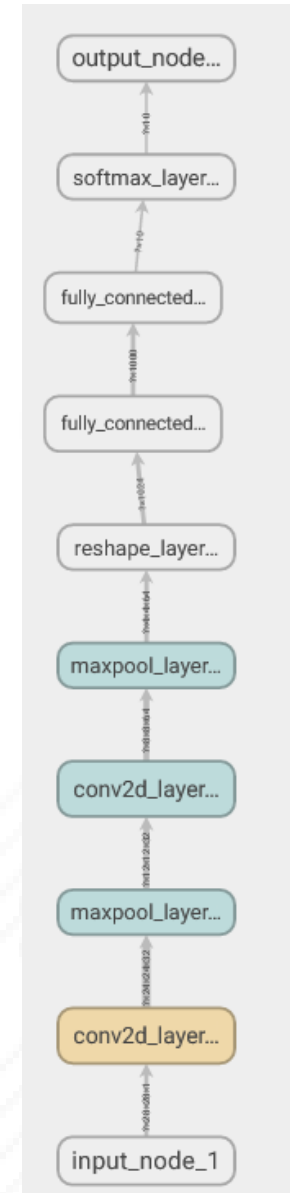
Фреймворк для создания простых и понятных отчётов автотестов

Нейросети: LeNet-5

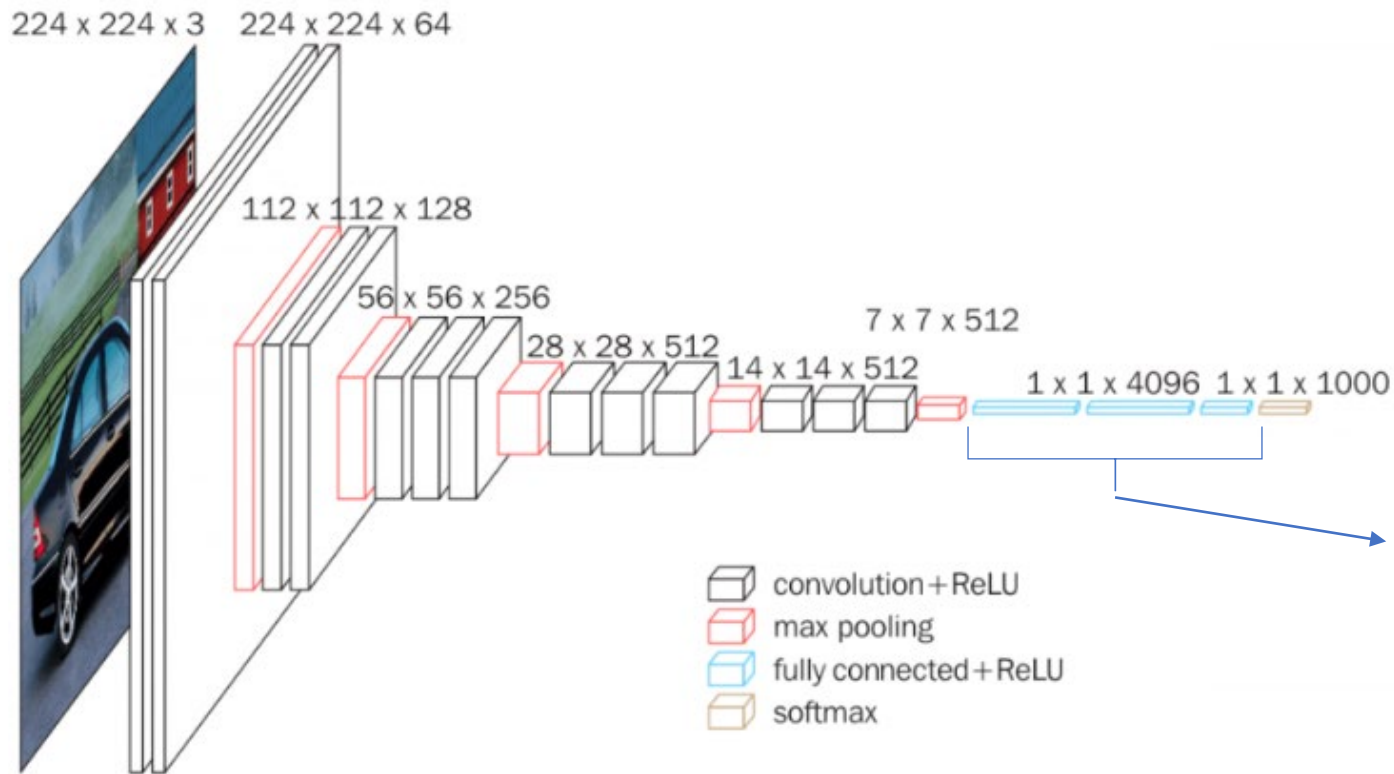


Распознавание чёрно-белых рукописных цифр от 0 до 9:

- на входе картинка размером 32x32 пикселя
- на выходе тензор размером [batch, 10], содержащий вероятности принадлежности к классу



Нейросети: VGG-19

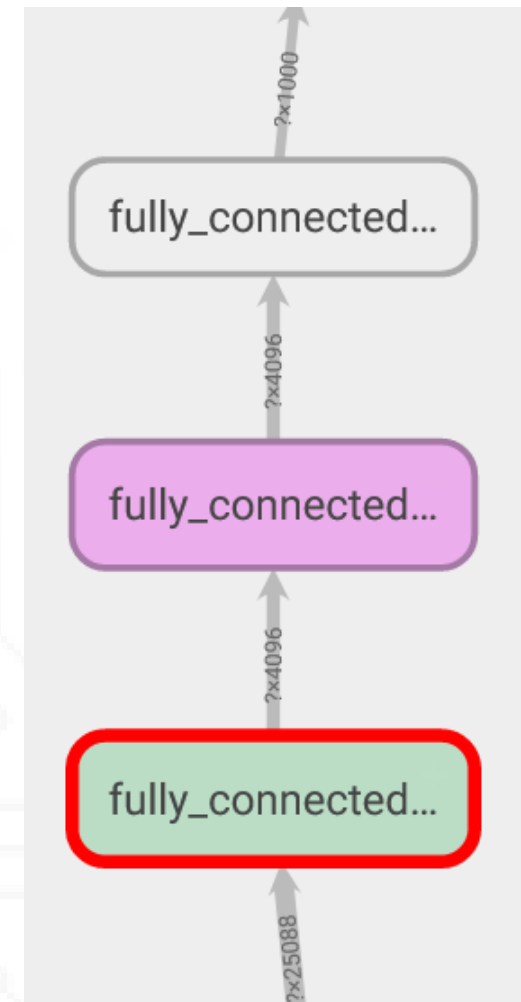


Conv2D layer 2:

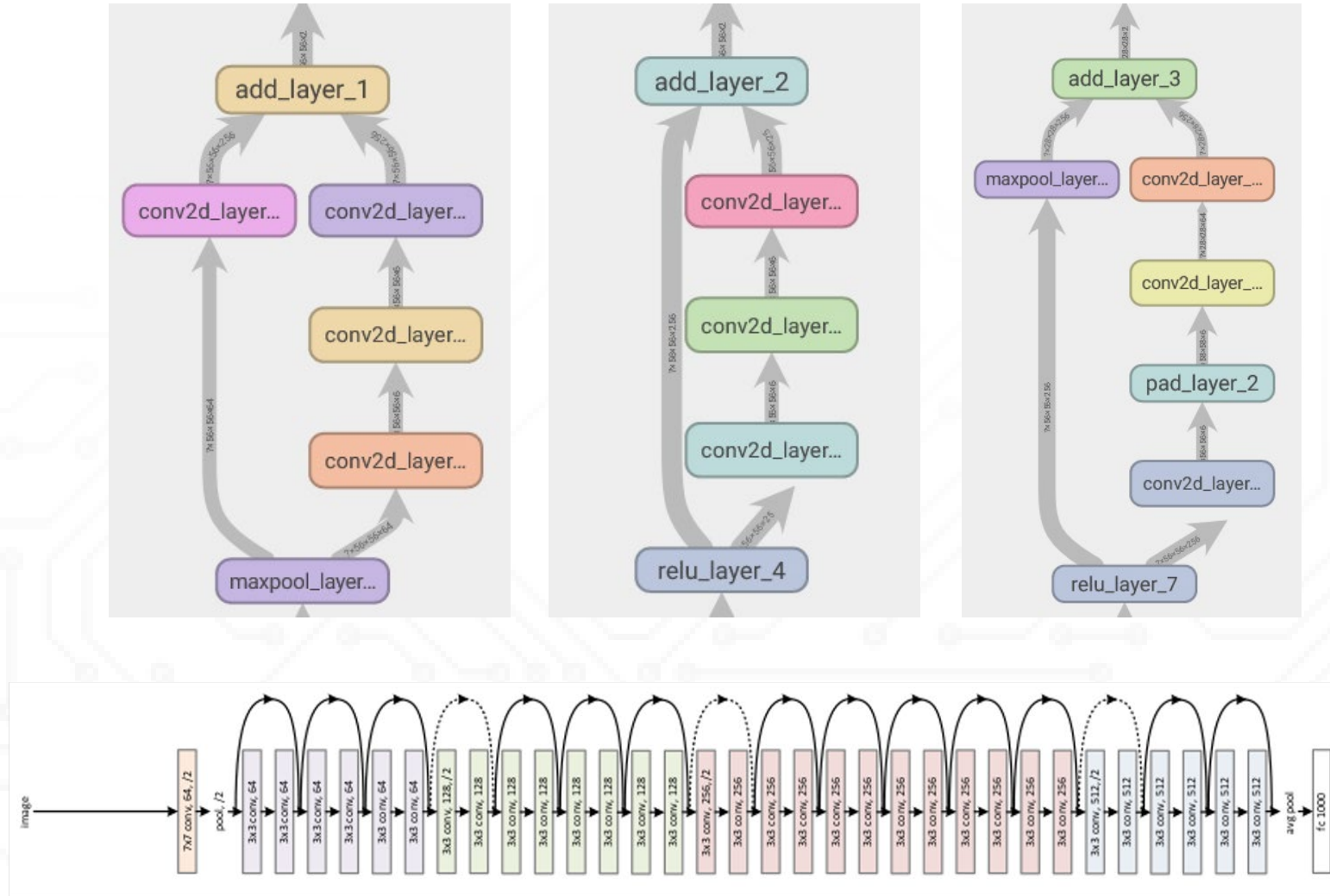
Conv2D над тензором [batch, 224, 224, 64] с фильтром [3, 3, 64, 64]

Fully connected layer 1:

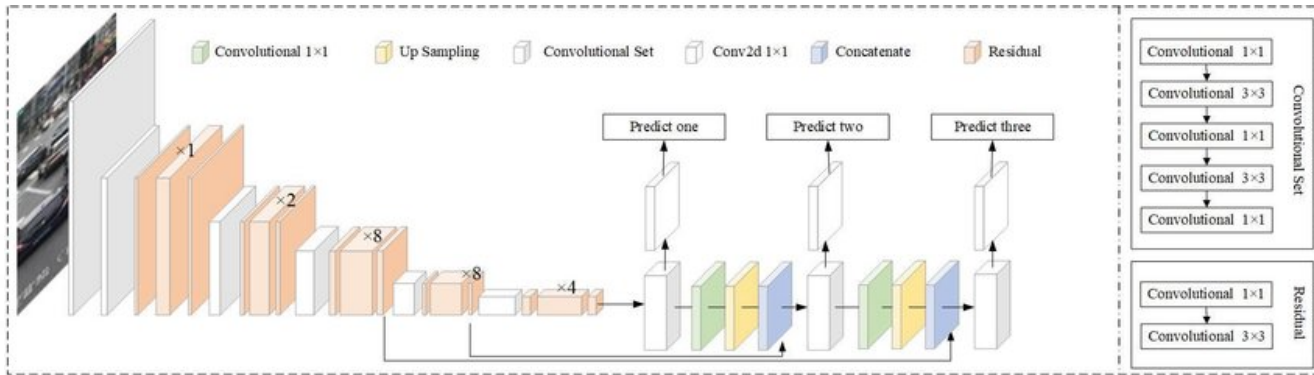
MatMul над тензорами [batch, 25088] и [25088, 4096]



Нейросети: ResNetV1-50

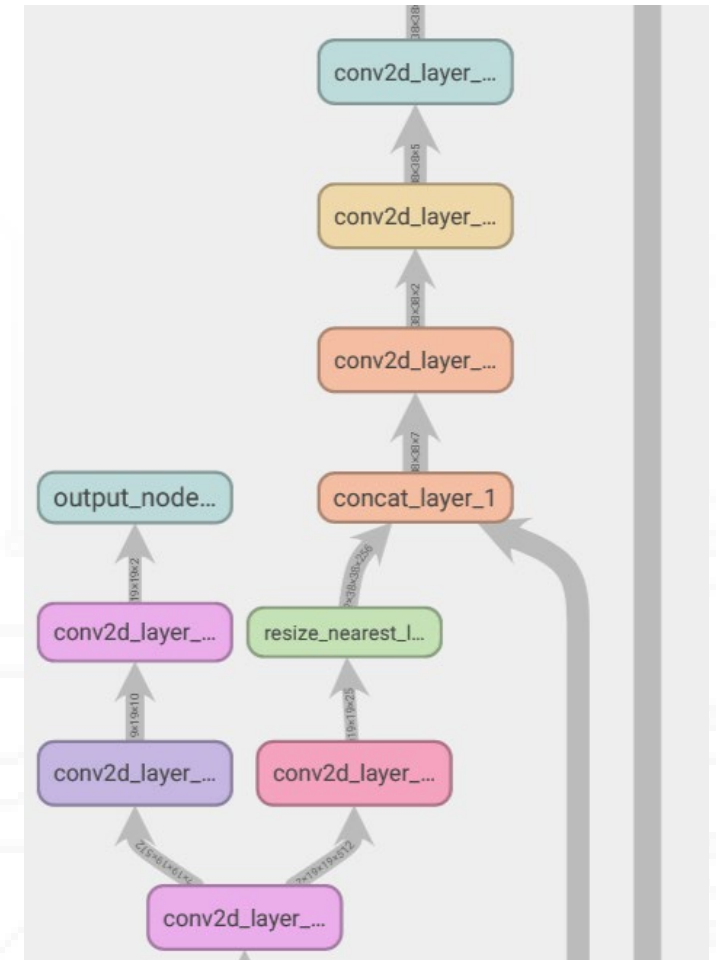


Нейросети: Yolo-v3



Распознавание множественных объектов на изображении:

- на входе картинка размером 608x608 в RGB
- всё изображение разбивается с помощью сетки на ячейки размером $S \times S$ ($S = 32; 16; 8$)
- на выходе три слоя, каждый из которых рассчитан на обнаружения объектов разного размера



Входные данные



MNIST

База данных образцов рукописного написания цифр. Содержит 60 000 изображений для обучения и 10 000 изображений для тестирования

IMAGENET

Массивная база данных аннотированных изображений. Например, набор ILSVRC2012 конкурса ImageNet (ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge 2012) - подмножество ImageNet из примерно 1000 изображений в каждой из 1000 категорий



Большой набор изображений для задач детектирования и сегментации. Состоит из более чем 330 000 изображений (220 000 — размеченных) с более чем 1,5 миллионов объектов на них

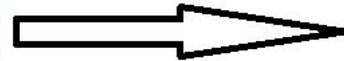
Подготовка входных данных



500x375



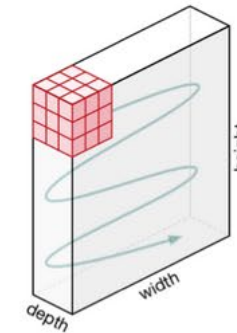
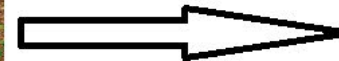
resize



224x224



3D-представление
изображения



Приведение размеров изображений к единым значениям (resizing)

Декодирование содержимого изображений и преобразование в нужный формат: L или RGB (BRG для VGG19)

Преобразование к тензорам со значениями float и нормализация значений из интервала от 0 до 255 к интервалу от 0 до 1

Тест кейсы



Отдельные операции:

- Различные варианты параметров операции
- Разделение одной операции на более мелкие (split) по всем возможным осям

Отдельные слои:

- Разделение одного слоя (операций в слое) на более мелкие (split) по всем возможным осям

Ветвление: возможности распараллеливания

Несколько выходов

Разбиение всей сети на слои:

- Попарное взаимодействие двух соседних слоёв
- Накопление ошибки в вычислениях при добавлении последующего слоя

Инференс сетей

Анализ результатов



Разные классификации выходов для сетей:

- VGG-19, ResNetV1-50 – 1000 или 1001 категория (0 – background)
- LeNet5 – 10 категорий
- Yolo-v3 – 80 категорий

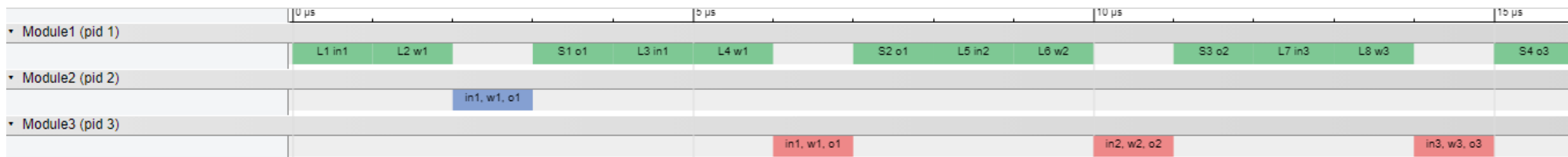
Погрешности в вычислениях, например:

- int – rtol = 1 atol = 1
- float – rtol = 0.01 atol = 0.01

Топ 1-10:

- Совпадение по Топ-1 и по данным валидации
- Топ 3-10 может совпадать, но разный порядок
- Два Топ-1 с одинаковым значением вероятности

Анализ результатов



Allure

- Overview
- Categories
- Suites
- Graphs
- Timeline
- Behaviors
- Packages

ALLURE REPORT 7/24/2020
14:12:12 - 14:12:15 (2s 695ms)

29 test cases

96.55%

SUITES 1 item total

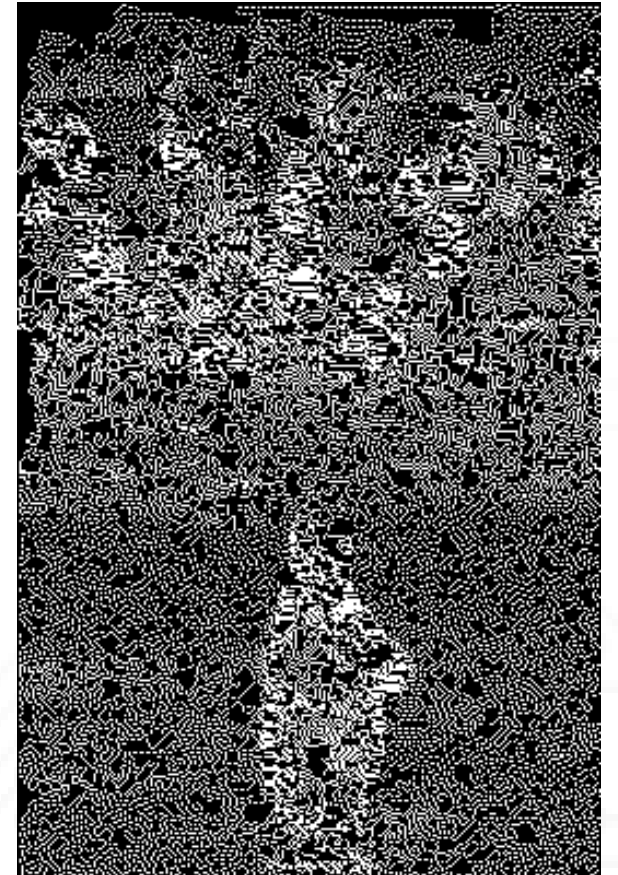
tests	Pass	Fail
	28	1

Show all

Проблемы



- Pillow: jpeg decoder Windows/Unix → libjpeg
- Pytest: memory → memory leak, разделение тестов
- Ограничения по «железу», реализации модели или симулятора → skip/xfail
- NumPy: random (изображения, тензоры, константы)
→ np.random.seed()
- CPU: дорогие многоядерные процессоры
→ GPU, аренда CPU, time
- Совместимость разных версий:
tensorflow 1.15.1, tvn 0.6 → tensorflow 1.15.2



Windows vs Unix jpeg decoder:
black – совпадают
white – разные



Искусственный интеллект глазами разработчика

29 мая 2021



Мастерская инструментов
разработки
mir.dev

Вопросы?

