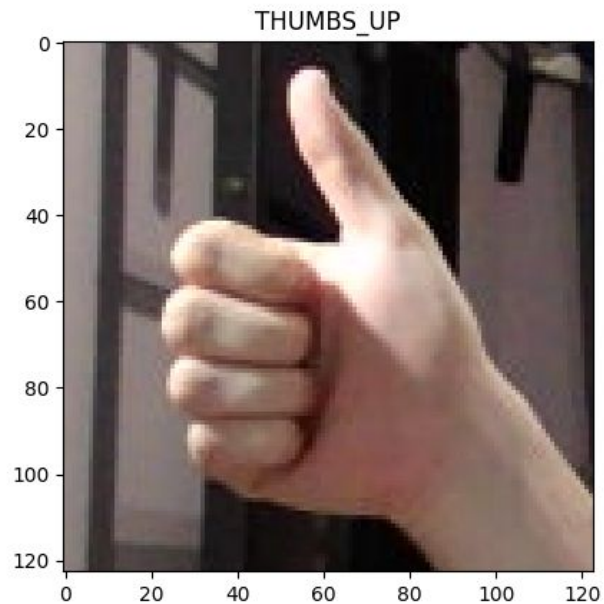


# Отчет по этапу “Улучшаем модели”

# Постановка задачи

**Входные данные:** изображение с кистью человека

**Выходные данные:** 1 из 9 статических жестов: 1, 2, 3, 4, 5, лайк, дизлайк, окей, кулак.



# Метод решения

Задача была сформулирована в терминах классификации изображения. Использовалась нейронная сеть resnet18, наиболее легковесная версия resnet была выбрана для работы в реальном времени.

В качестве функции ошибки используется Кросс-энтропия.

В качестве оптимизатора SGD.

# Выбранные данные

Использовались следующие датасеты:

Датасет HANDS

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352340921000755>

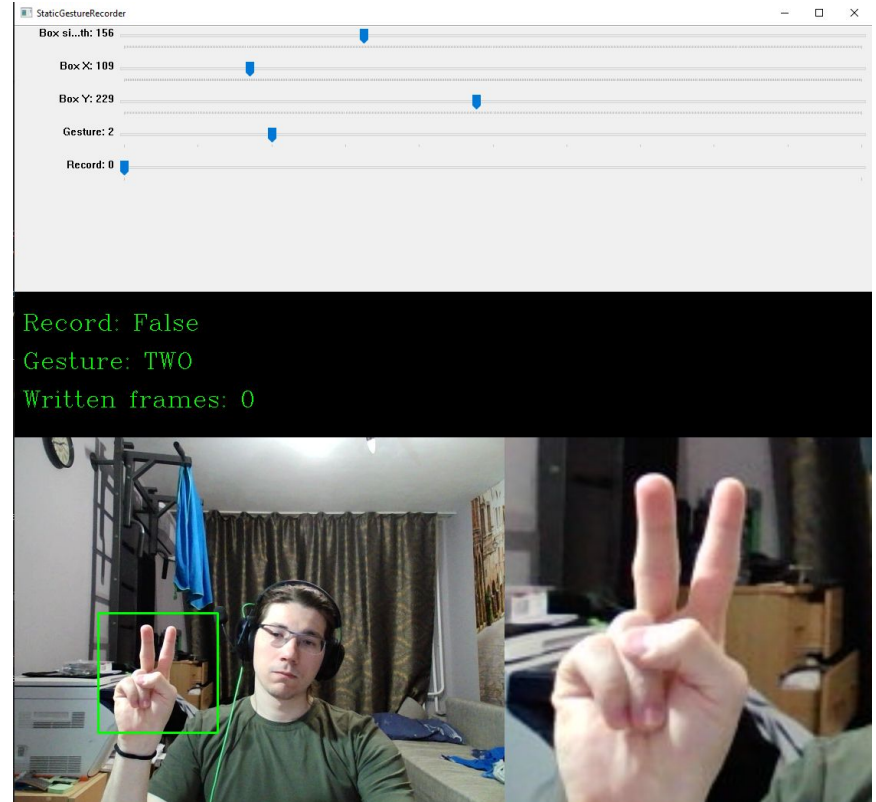
Датасет hagrid

<https://github.com/hukenovs/hagrid>

Самостоятельно сгенерированные данные

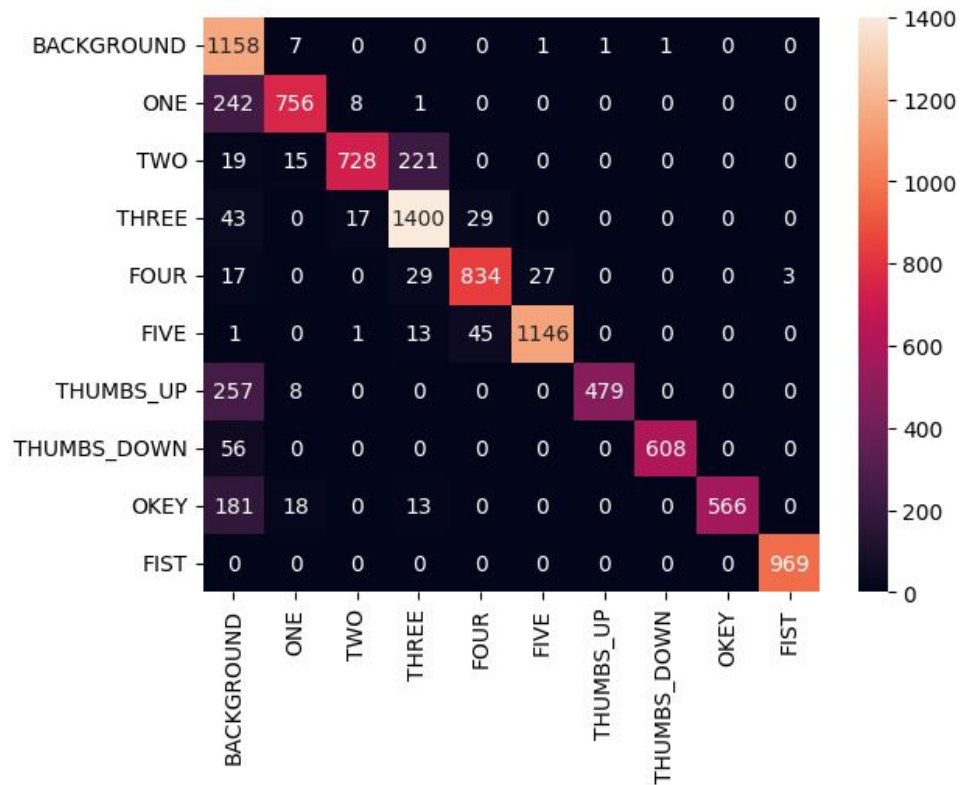
# Запись собственных данных

Учитывая простоту формата данных, был написан скрипт для их генерации. Скрипт считывает данные с видеопотока веб камеры и сохраняет выделенный кроп, после окончания записи набор сохраненных кадров маркируется выбранным жестом.



## Отслеживание качества

Для выбора лучшей эпохи используется взвешенный f1 score по всем жестам. Для более подробного анализа используются матрицы ошибок и precision, recall и f1 по отдельным жестам.



# Active learning

Для покрытия ошибок модели записываются/находятся новые данные примерно по такой схеме:

С помощью матрицы ошибок находятся наиболее распространенные ошибки, например неспособность отличить жесты 2 и 3.

Анализируются семплы из валидации на которых была эта ошибка для поиска паттернов, которые привели к ошибке/поиску грязных данных

Похожие данные ищутся или записываются, если текущая модель повторяет на эту ошибку, они добавляются в обучающую выборку.

# Код обучения

Основной код расположен в модуле `static_gesture_classification`.

Скрипт запуска обучения `train_static_gestures.py` в корне проекта.

В качестве основной библиотеки использовался `pytorch lightning`, `lightning module` для классификатора жестов:

`static_gesture_classification/static_gesture_classifier.py`

Код обработки данных: `static_gesture_classification/data_loading`



# Логирование данных

Для логирования используется Neptune AI

проект расположен по ссылке:

[https://app.neptune.ai/longarya/StaticGestureClassification/runs/table?viewId=98f483ca-a116-4e81-b3b7-5c1077f3bd4f&detailsTab=metadata&shortId=STAT-91&type=run&lbViewUnpacked=true&sortBy=%5B%22sys%2Fcreation\\_time%22%5D&sortFieldType=%5B%22datetime%22%5D&sortFieldAggregationMode=%5B%22auto%22%5D&sortDirection=%5B%22descending%22%5D&suggestionsEnabled=true&query=](https://app.neptune.ai/longarya/StaticGestureClassification/runs/table?viewId=98f483ca-a116-4e81-b3b7-5c1077f3bd4f&detailsTab=metadata&shortId=STAT-91&type=run&lbViewUnpacked=true&sortBy=%5B%22sys%2Fcreation_time%22%5D&sortFieldType=%5B%22datetime%22%5D&sortFieldAggregationMode=%5B%22auto%22%5D&sortDirection=%5B%22descending%22%5D&suggestionsEnabled=true&query=)

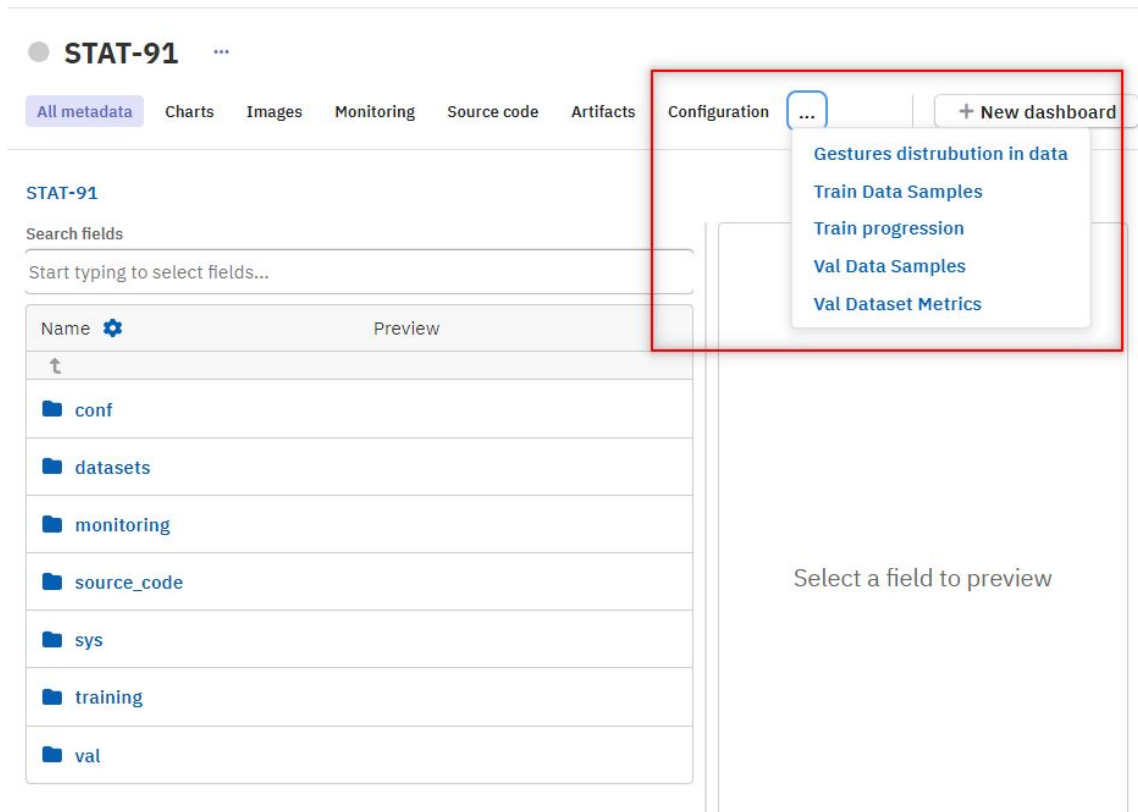
# Логирование данных. Таблицы экспериментов

Эксперименты организованы в таблицу, помимо стандартных запусков были тестовые, стандартные запуски помечены тегом `valid_run`.

Start typing to search or build a query...						
Id	Creation Time	Owner	...ing Time	Tags	Max	...hted_F1
STAT-91	2023/04/18 10:57:05	longarya	48m 53s	resnet18 × valid_run ×		0.878495
STAT-90	2023/04/18 00:23:00	longarya	8h 7m	resnet18 × valid_run ×		0.878069
STAT-89	2023/04/17 01:18:00	longarya	8h 26m	resnet18 × valid_run ×		0.741378
STAT-87	2023/04/16 13:06:47	longarya	2h 10m	resnet18 × valid_run ×		0.678976
STAT-85	2023/04/16 01:02:11	longarya	12m 17s	resnet18 × test_run ×		0.998767
STAT-81	2023/04/15 15:34:05	longarya	16m 49s	resnet18 × test_run ×		0.874877
STAT-80	2023/04/15 15:25:58	longarya	2m 52s	resnet18 × test_run ×		1

# Логирование данных. Дешборды

Для более подробного и удобного ознакомления с экспериментами были добавлены дешборды, их можно выбрать на выделенной области.



The screenshot displays the 'STAT-91' dashboard interface. At the top, there is a navigation bar with tabs: 'All metadata', 'Charts', 'Images', 'Monitoring', 'Source code', 'Artifacts', 'Configuration', and '+ New dashboard'. The 'Configuration' tab is active, and a dropdown menu is open, showing options: 'Gestures distrubution in data', 'Train Data Samples', 'Train progression', 'Val Data Samples', and 'Val Dataset Metrics'. Below the navigation bar, the main content area is titled 'STAT-91' and contains a 'Search fields' section with a text input 'Start typing to select fields...'. Below this is a table with two columns: 'Name' and 'Preview'. The table lists several folders: 'conf', 'datasets', 'monitoring', 'source\_code', 'sys', 'training', and 'val'. A red box highlights the 'Configuration' tab and its dropdown menu. A text label 'Select a field to preview' is positioned to the right of the table.

STAT-91 ...

All metadata Charts Images Monitoring Source code Artifacts Configuration ... + New dashboard

STAT-91

Search fields

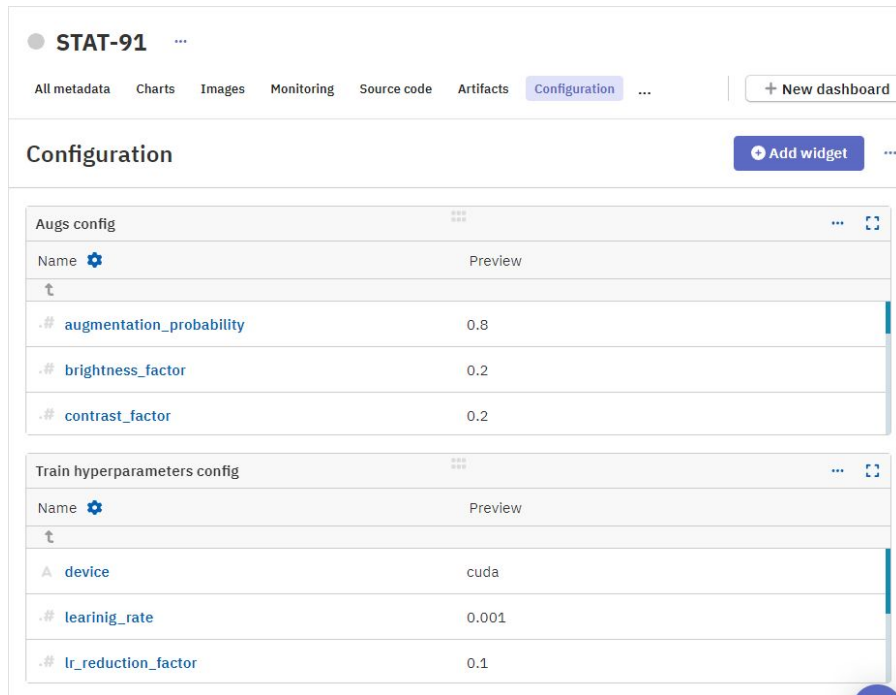
Start typing to select fields...

Name	Preview
↑	
conf	
datasets	
monitoring	
source_code	
sys	
training	
val	

Select a field to preview

# Дешборд Configuration.

Дешборд configuration содержит информацию о конфигурируемых параметрах эксперимента (например параметры аугментаций и гиперпараметры обучения)



STAT-91 ...

All metadata Charts Images Monitoring Source code Artifacts Configuration ...

+ New dashboard

### Configuration

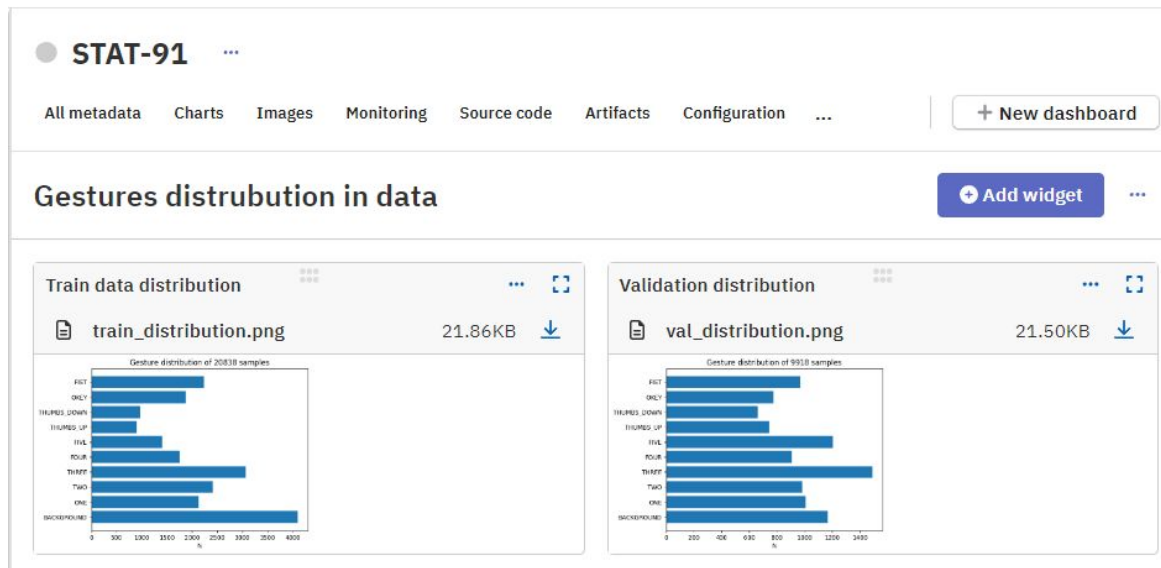
+ Add widget ...

Augs config	
Name	Preview
↑	
.# augmentation_probability	0.8
.# brightness_factor	0.2
.# contrast_factor	0.2

Train hyperparameters config	
Name	Preview
↑	
.# device	cuda
.# learning_rate	0.001
.# lr_reduction_factor	0.1

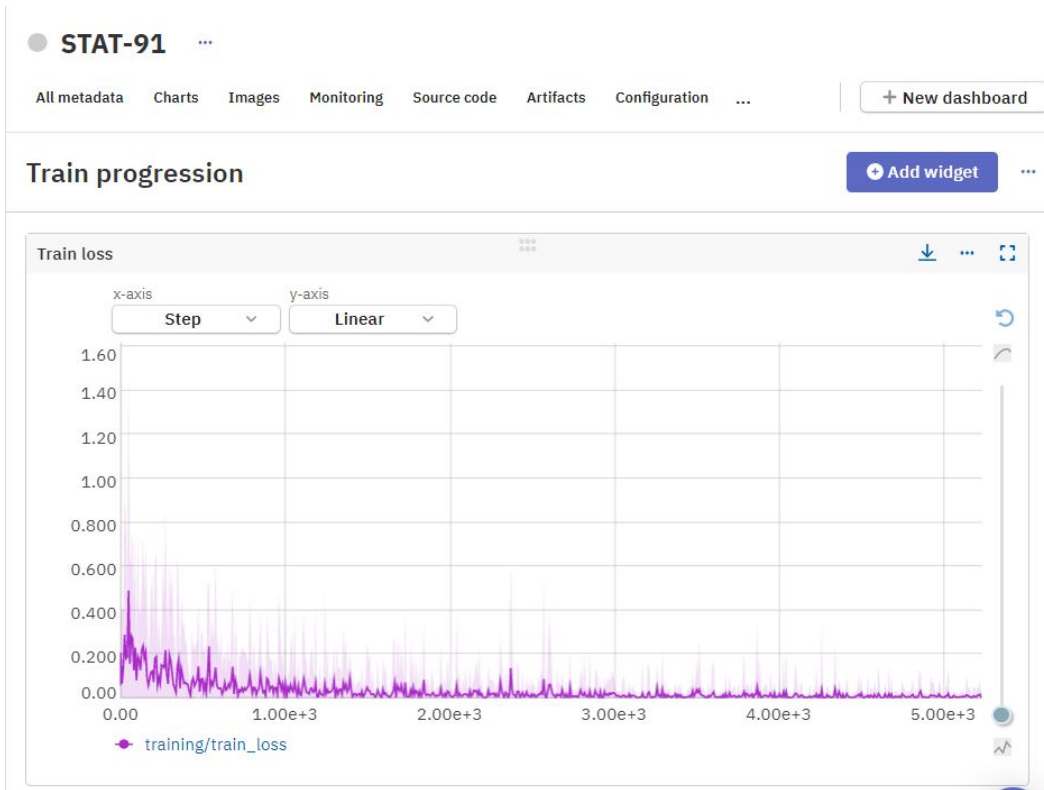
# Дешборд Gesture distribution data

Дешборд Gesture distribution data, содержит информацию о количестве данных для каждого жеста в обучающей и валидационной выборке.



# Дешборд Train progression

Дешборд Train progression содержит информацию о прогрессе обучения.



# Дешборы Train dataset samples, val dataset samples

Дешборды Train dataset samples, Val dataset samples содержат примеры данных из обучающей и валидационной выборки.

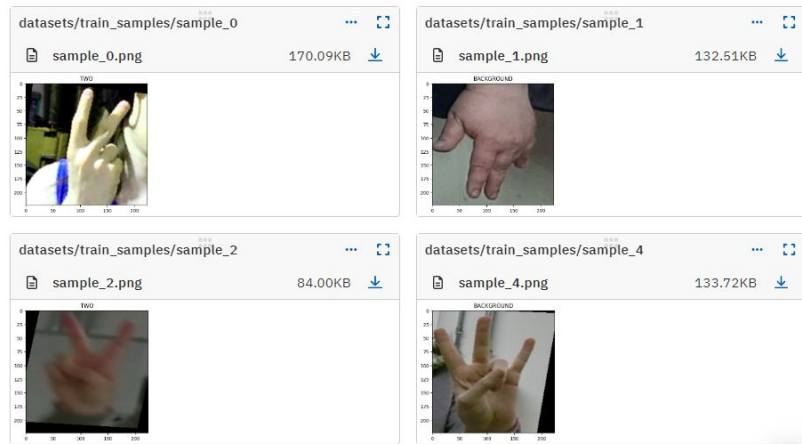
● STAT-91 ...

All metadata Charts Images Monitoring Source code Artifacts Configuration ...

+ New dashboard

## Train Data Samples

+ Add widget ...



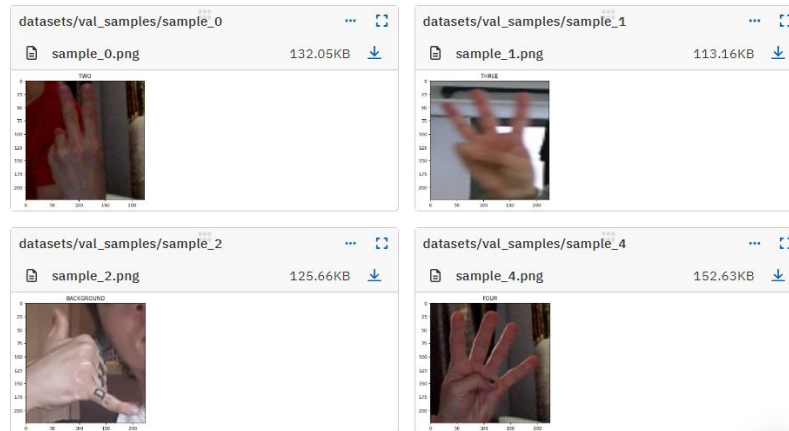
● STAT-91 ...

All metadata Charts Images Monitoring Source code Artifacts Configuration ...

+ New dashboard

## Val Data Samples

+ Add widget ...



# Дешборд Val Dataset Metrics

Дешборд Val Dataset Metrics, содержит информацию об изменении метрик на валидационном датасете в процессе обучения

