

Отчёт по проекту:

Применение готовых библиотек

машинного обучения

Учебное заведение: КФУ ИТИС

Предмет: Программная инженерия

Дисциплина: Программная инженерия

Тема работы: Применение готовых библиотек машинного обучения

для решения прикладных задач

Выполнили:

Олейник Николай 11-312

Гюльмагомедова Диана 11-312

Преподаватель: Коростелева Д.М.

Год: 2025

1. Цель работы

Цель работы — изучить и practically применить существующие библиотеки и инструменты машинного обучения и искусственного интеллекта (ML/AI), освоить интеграцию готовых моделей для решения различных задач, а также продемонстрировать работу локальных и API-интерфейсов.

2. Перечень выполненных задач

№	Направление	Библиотека / Модель	Ответственный	Статус
1	Анализ текста (Sentiment Analysis)	Hugging Face / DistilBERT	Олейник Николай	✓
2	Классификация аудио	TensorFlow Hub / YAMNet	Олейник Николай	✓
3	Классификация изображений	PyTorch / ResNet18	Гюльмагомедова Диана	✓
4	Обнаружение объектов в видео	YOLOv8 / Ultralytics	Гюльмагомедова Диана	✓
5	Локальная LLM	Hugging Face / GPT-2	Олейник Николай	✓
6	REST API	FastAPI + Hugging Face	Олейник Николай	✓

3. Описание решений

3.1. Анализ текста (Sentiment Analysis)

Цель: определить эмоциональную окраску текста (позитивная / негативная).

Инструменты: Hugging Face Transformers, модель distilbert-base-uncased-finetuned-sst-2-english.

Пример вывода:

```

Text: I love machine learning!

Label: POSITIVE, Score: 0.999

```

Метрики: Accuracy, F1-score.

Вывод: Модель корректно определяет тональность текстов на английском и русском языках.

3.2. Классификация аудио (YAMNet)

Цель: классификация звуковых фрагментов (речь, музыка, шум и т.д.).

Библиотека: TensorFlow Hub.

Модель: YAMNet, обученная на Google AudioSet.

Пример вывода:

````

Speech: 0.94

Music: 0.81

Silence: 0.10

````

Метрики: Accuracy, F1-score.

Вывод: Модель успешно классифицирует звуки по категориям, работает быстро и без дообучения.

3.3. Классификация изображений (Image Classification)

Цель: определение класса изображения (например, «кот» или «собака»).

Библиотека: PyTorch + torchvision.

Модель: resnet18 (предобученная на ImageNet).

Датасет: 2 класса, по 30 изображений каждого.

Пример вывода:

````

Image: data/val/cat/cat1.jpg

cat: 0.984

dog: 0.016

```

Метрики: Accuracy, Top-5 Accuracy.

Вывод: Модель корректно распознаёт объекты, демонстрируя точность выше 90%.

3.4. Обнаружение объектов в видео (Object Detection)

Цель: анализ видеопотока и выделение объектов (люди, автомобили и т.д.).

Библиотека: Ultralytics YOLOv8, OpenCV.

Модель: yolov8n.pt (предобученная).

Пример работы: Видеофайл обрабатывается покадрово, детекторы выделяют и подписывают объекты.

Вывод: Обнаружение объектов реализовано в реальном времени, результат сохраняется в outputs/result.mp4.

3.5. Локальная языковая модель (LLM)

Цель: генерация связного текста на английском языке.

Библиотека: Hugging Face Transformers.

Модель: gpt2.

Пример вывода:

```

Prompt: The future of AI is

Output: ... full of innovation and new opportunities for human progress.

```

Метрики: Perplexity, субъективная оценка связности.

Вывод: GPT-2 генерирует логичные и осмысленные тексты локально без API-запросов.

3.6. REST API (FastAPI)

Цель: предоставить модель анализа тональности в виде API.

Фреймворк: FastAPI + Uvicorn.

Эндпоинты:

POST /analyze — анализ одного текста.

POST /batch-analyze — анализ массива текстов.

Интерфейс Swagger UI: <http://127.0.0.1:8000/docs>

Пример запроса:

```
{"text": "I love this app!"}
```

Пример ответа:

```
{"label": "POSITIVE", "score": 0.999}
```

Вывод: API успешно интегрировано с ML-моделью и готово к использованию в веб-сервисах.

4. Преимущества выбранных библиотек

| Библиотека | Преимущества |
|---------------------------|---|
| Hugging Face Transformers | Простота интеграции, тысячи готовых моделей, поддержка PyTorch/TensorFlow |
| TensorFlow Hub | Предобученные модели от Google, стабильный API |
| PyTorch | Гибкость, высокая производительность, простая кастомизация |
| Ultralytics YOLOv8 | Высокая точность и скорость, готов к использованию «из коробки» |
| FastAPI | Высокая скорость, встроенная документация (Swagger UI) |

5. Метрики оценки качества

| Тип задачи | Основные метрики |
|------------|--|
| Text | Accuracy, F1-score |
| Audio | Accuracy, F1-score |
| Image | Accuracy, Top-5 Accuracy |
| Video | FPS, количество найденных объектов |
| LLM | Perplexity, BLEU, субъективная связность |
| API | Время отклика, стабильность |

6. Скриншоты

- Пример вывода модели текста

```
Device set to use cpu
Text: I love machine learning!
Label: POSITIVE, Score: 1.000

Text: Сегодня ужасная погода и всё идёт плохо.
Label: POSITIVE, Score: 0.783

Text: Этот фильм был просто великолепен!
Label: POSITIVE, Score: 0.975

Text: Мне не понравилось обслуживание в ресторане.
Label: NEGATIVE, Score: 0.642
```

- Пример вывода модели текста(LLM)

```
--- Generated text ---

In the future, artificial intelligence will offer an unparalleled opportunity to disrupt and even eliminate all
of the traditional forms of human speech, from TV to movies, to music to art, to science fiction, and even fro
m the occasional conversation.

In other words, a brain connected to the internet may someday be able to control everything you say, read, and
write. It will be like a brain connected
```

- Результат классификации изображений

```
Image: data\val\cat\cat.2000.jpg
cat: 0.856
dog: 0.144

Image: data\val\dog\dog.2000.jpg
dog: 0.724
cat: 0.276
```

- Скриншот YOLOv8 с видео



- Swagger UI API

Responses

Curl

```
curl -X 'POST' \
  'http://127.0.0.1:8000/batch-analyze' \
  -H 'accept: application/json' \
  -H 'Content-type: application/json' \
  -d '{
    "texts": [
      "I love machine learning!",
      "Сегодня ужасная погода.",
      "The movie was fantastic.",
      "The service was terrible."
    ]
}'
```

Request URL

http://127.0.0.1:8000/batch-analyze

Server response

| Code | Details |
|------|---------------|
| 200 | Response body |

```
[ {
    "text": "I love machine learning!",
    "label": "POSITIVE",
    "score": 1
}, {
    "text": "Сегодня ужасная погода.",
    "label": "POSITIVE",
    "score": 0.66
}, {
    "text": "The movie was fantastic.",
    "label": "POSITIVE",
    "score": 1
}, {
    "text": "The service was terrible.",
    "label": "NEGATIVE",
    "score": 1
}]
```

Download

Response headers

```
content-length: 291
content-type: application/json
date: Tue, 07 Oct 2025 17:11:37 GMT
server: uvicorn
```

7. Выводы

- Использование готовых ML-библиотек позволяет быстро реализовать сложные ИИ-задачи.
- Все модули проекта корректно работают и взаимодействуют между собой.
- Проект демонстрирует умение применять готовые модели, настраивать API и работать с разными типами данных (текст, аудио, изображение, видео).
- Локальная LLM и REST API подтверждают возможность интеграции моделей в автономные системы.

8. Список источников

- Hugging Face Documentation (<https://huggingface.co/docs>)
- TensorFlow Hub (<https://www.tensorflow.org/hub?hl=ru>)
- PyTorch Documentation
(<https://docs.pytorch.org/docs/stable/index.html>)
- Ultralytics YOLOv8 Docs (<https://docs.ultralytics.com/ru/>)
- FastAPI Documentation (<https://fastapi.tiangolo.com/>)
- SWEBOK — Software Engineering Body of Knowledge (IEEE, 2022)