

ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Направление подготовки бакалавриата

09.03.04 Программная инженерия

Профиль направления подготовки бакалавриата

"Системное и прикладное программное обеспечение"

ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Семестр: 6

Исполнитель:

В.А. Ермаков, гр. 22307

Место и период прохождения практики:

АНО «Россия – страна возможностей»,
«Цифровой прорыв AGROTECH»

Сроки прохождения практики:

30 мая – 09 июня 2022 года

Руководитель :

К.Т.Н., доцент
Богоявленская Ольга Юрьевна

Петрозаводск — 2022

Содержание

Введение	3
1 Хакатон "Сельское хозяйство. Охрана окружающей среды. Фудтех"	5
1.1 Информация о кейсе	5
1.2 Описание кейса	5
1.3 Индивидуальная работа	5
1.4 Описание решения	6
1.5 Используемые алгоритмы:	8
2 Результаты хакатона	9
Заключение	10

Введение

Цель практики:

- Закрепление и углубление теоретических знаний, полученных в процессе обучения.
- Приобретение навыков и опыта практической работы по реализации и поддержке жизненного цикла программных систем:

Управление процессами

- Разработки требований
- Оценки рисков
- Проектирования
- Реализации
- Тестирования

Задачи учебной практики:

1. Поиск команды
2. Регистрация на хакатоне
3. Выбор кейса
4. Подготовка решения задачи
5. Подготовка презентации проекта
6. Защита готового проекта
7. Составление отчета о результатах

План прохождения практики:

- 12 ноября | 12:00 СТАРТ
- 12 ноября | 19:00 1-Й ЧЕКПОИНТ
- 13 ноября | 10:00 2-Й ЧЕКПОИНТ
- 13 ноября | 17:00 3-Й ЧЕКПОИНТ
- 14 ноября | 12:00 ПОТОКОВЕ ЗАЩИТЫ

- 14 ноября | 18:00 НАГРАЖДЕНИЕ

Методы, способы достижения поставленных целей и задач

1. Изучение и анализ проблематики
2. Изучение технической документации
3. Проведение экспериментов
4. Анализ результатов

1 Хакатон "Сельское хозяйство. Охрана окружающей среды. Фудтех"

1.1 Информация о кейсе

Название: Fire-vision.

Описание: Разработка автоматизированной информационной системы противодействия лесным и степным пожарам.

Кейс-партнер: Республика Тыва, MMS Rescue.

Особенности кейса:

1. Анализ данных
2. Цифровая трансформация

1.2 Описание кейса

Ежегодно на территории нашей страны пожары уничтожают сотни гектаров леса, жилые дома и целые населенные пункты. В огне гибнут люди, животные, разрушаются уникальные лесные и степные экосистемы. Пожары могут возникать вдали от населенных пунктов и распространяться быстро. Поэтому при определении возгорания фактор времени является критичным.

Одним из способов борьбы со стихией является своевременное выявление очагов возгорания и оперативное реагирование на их возникновение. В этой связи участникам хакатона предлагается разработать систему противодействия лесным пожарам с возможностями автоматического анализа поступающего видеопотока с лесных массивов и подсказки дежурному диспетчеру по определению поступающей видеoinформации.

1.3 Индивидуальная работа

В ходе участия в хакатоне были выполнены следующие задачи:

- Подготовка датасета для ручной разметки.
- Ручная разметка датасета для обучения нейронной сети.
- Поиск алгоритмов определения пожара и расстояний до него.
- Разработка алгоритма определения площади найденного пожара.

- Составление итоговой презентации с описанием решения.
- Представление промежуточных результатов на чекпоинтах.

1.4 Описание решения

Команда для решения задач хакатна состояла из 5 человек:

1. Семенов Никита
2. Балюк Евгения
3. Ермаков Владимир
4. Угрюмов Максим
5. Фомин Арсений

Предлагается своевременно определять очаги возгорания за счет автоматизации процесса наблюдения за участками, облегчая работу диспетчера и снижая затраты на восстановление сгоревших участков.

Основной алгоритм:

- Зафиксировать начало пожара с помощью натренированной модели YOLOv5
- Определить дистанцию до пожара
- Вычислить примерную площадь пожара и отобразить область распределения на карте местности
- На основе полученных данных составить отчет и оповестить диспетчера

Стек решения:

В решении было задействовано машинное обучение нейронных сетей, на базе подготовленных датасетов, с помощью модели распознавания YOLOv5. Для работы используются:

- OpenCV для загрузки, изменения изображений и обработки видеопотока.
- PyTorch для работы с натренированной моделью YOLOv5.
- Python как используемый язык программирования

Первый прототип:



Рис. 1 – Самый первый прототип системы

Новаторские идеи:

- Использование машинного обучения
- Создание натренированной модели, обученной на основе размеченных датасетов

Используемые датасеты:

- Собственно размеченный датасет на 3000 изображений
- FIRE Dataset by Ahmed Saied
- fire-smoke-detect-dataset by leilei
- Bounding Box Annotated Wildfire Smoke Dataset by AI for Manking

Примеры размеченных фотографий:



Рис. 2 – Пример размеченного фото

1.5 Используемые алгоритмы:

Архитектура системы:

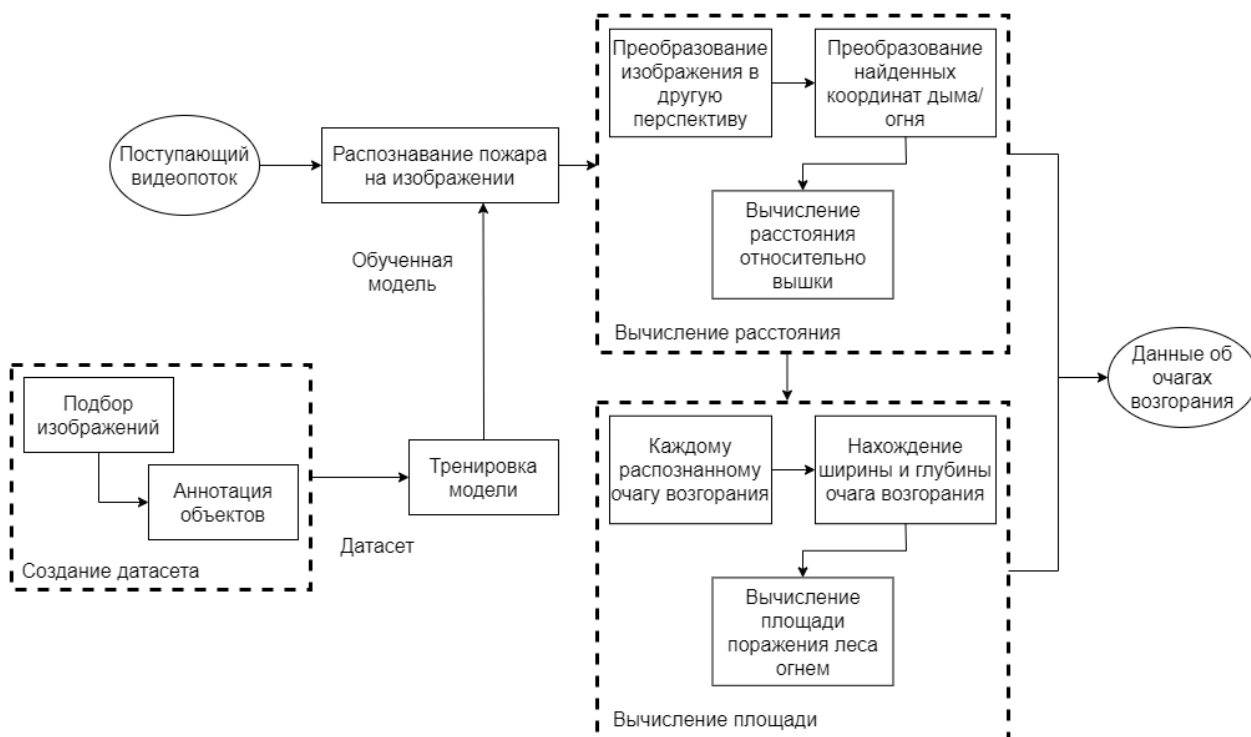


Рис. 3 – Алгоритм работы системы

Определение положения на изображении с помощью bird-eye-view:

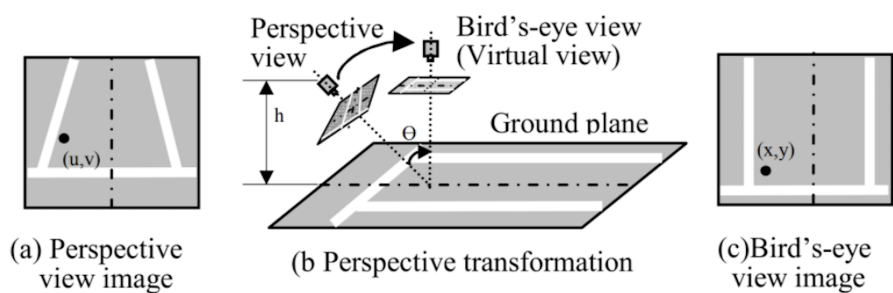


Fig. 1. Illustration of perspective transformation in a parking lot scene

Рис. 4 – Bird-eye-view: наглядный пример

2 Результаты хакатона

В ходе хакатона была реализована система детекции очагов возгорания.

Реализованная функциональность:

- Распознавание наличия в кадре дыма или огня.
- Примерный расчёт условных географических координат и расстояния до очага возгорания.

Особенности системы:

- Использование высокоэффективных (при ограниченном датасете) ($>55\%$ точности) нейронных сетей.
- Вычисление расстояния до очага с помощью уникальных, современных и передовых методов.
- Собственный датасет, собранный из фотографий гор Республики Тыва, увеличивающий точность определения дыма.

На основании экспертной оценки профессионального жюри конкурса, команда заняла 8 место, суммарно набрав 97.20 из 210 баллов.

Критерии, которые внесли наименьший вклад в итоговый балл по мнению жюри:

- Новаторские идеи.
- UI/UX.
- Второстепенные проблемы.

Заключение

В ходе хакатона была поставлена цель, в виде разработки приложения для детекции очагов возгорания по потоковым данным с камер видеонаблюдения. Данная цель была достигнута, однако в ходе работы возникали новые идеи, на реализацию которых не хватало временных ресурсов.

Проблемы, с которыми столкнулась команда:

- Малый опыт работы с технологиями нейронных сетей.
- Отсутствие подходящих датасетов для поставленной проблемы.
- Основные человеко-часы уходили на разметку датасетов.
- Трудности в развертывании инструмента для распределенной разработки системы.
- Неявные оцениваемые жюри метрики проекта.
- Размытые требования в рамках кейса.

Таким образом, в ходе хакатона был получен дополнительный опыт в разработке программного обеспечения в сжатые сроки в узком кругу команды разработчиков. Были закреплены теоретические знания, полученные в процессе обучения, а так же приобретен навык в поддержке жизненного цикла программных систем, и кризис-менеджменте проекта. Поставленные цели хакатона команда считает достигнутыми, а полученную систему результативной.

Список литературы

1. Используемая модель YOLOv5 [Электронный ресурс] .— Режим доступа:
<https://github.com/ultralytics/yolov5>
2. Алгоритмы [Электронные ресурсы]
 - <https://towardsdatascience.com/a-social-distancing-detector-using-a-tensorflow-ob>
 - <https://www.pyimagesearch.com/2014/08/25/4-point-opencv-getperspective-transform->
 - <https://medium.com/analytics-vidhya/opencv-perspective-transformation-9edffefb214>
3. Репозиторий проекта [Электронный ресурс] .— Режим доступа:
<https://github.com/ArsenChick/hack-in-the-back>