

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петрозаводский государственный университет»

Институт математики и информационных технологий
Кафедра информатики и математического обеспечения

Отчет о прохождении производственной практики

Выполнила студентка группы 22307

Балюк Евгения Николаевна

Фамилия Имя Отчество

Направление подготовки:

Программная инженерия

Место прохождения практики:

АНО «Россия – страна возможностей»,

Цифровой прорыв, «AGROTECH»

Сроки прохождения практики:

30.05.22-09.06.22

Руководитель практики:

Богоявленская Ольга Юрьевна

к.т.н., доцент

Оценка _____

Дата «__» _____ 2022г.

Содержание

Содержание	2
Введение	3
Этап планирования	3
Информация о кейсе	4
Описание кейса	4
Описание решения	5
Программная реализация	5
Реализованный прототип	6
Использованные инструменты	6
Работа прототипа	6
Личный вклад	7
Заключение и результат хакатона	8

Введение

Ежедневно люди сталкиваются с различными трудностями. И если вовремя не устранить эти проблемы, то их последствия могут затронуть многих. Для нахождения наиболее эффективного решения актуальных проблем ежегодно проводится конкурс «Цифровой прорыв», который представляет собой командное соревнование в сфере информационных технологий.

В апреле 2021 года начался третий сезон, в рамках которого состоялось 8 тематических хакатонов, и в одном из них наша команда решила принять участие.

Этап планирования

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: управлению процессами разработки требований, оценки рисков, проектирования, конструирования, тестирования, сопровождения программных систем, контролю за ходом реализации программных проектов, стратегическому планированию развития программных систем, оценке эффективности профессиональных коммуникаций внутри предприятия или организации.

Задачи учебной практики:

1. формирование команды;
2. изучение информации о предстоящих хакатонах и их кейсах;
3. регистрация участника на официальном сайте;
4. запись команды на хакатон;
5. расставление кейсов в списке по приоритету;
6. распределение задач между участниками команды;
7. сбор информации из разных источников, которая будет полезна для решения;
8. отслеживание ежедневного прогресса и консультация с экспертной комиссией;
9. разработка прототипа;
10. формирование отчёта;
11. подготовка презентации;
12. защита представленного решения перед членами жюри.

План прохождения практики:

12 ноябрь	17:00	Старт
12 ноябрь	19:00 - 23:00	Первый чекпоинт
13 ноябрь	10:00 - 14:00	Второй чекпоинт
13 ноябрь	17:00 - 20:00	Третий чекпоинт
14 ноябрь	10:00	Прекращение кодирования
14 ноябрь	12:00 - 15:00	Потокосовые защиты
14 ноябрь	17:00	Объявление результатов

В состав команды “Баклажаны” вошли студенты ПетрГУ группы 22307.

Состав команды:

-) Арсений Фомин;
-) Евгения Балюк;
-) Владимир Ермаков;
-) Никита Семёнов;
-) Максим Угрюмов.

Информация о кейсе

С 12 по 14 ноября проходил хакатон "*Сельское хозяйство. Охрана окружающей среды. Фудтех*" ("*Agrotech*"), который содержал 7 кейсов.

Название выбранного кейса:

"Fire-vision".

Задача кейса:

Разработать эффективную автоматизированную информационную систему противодействия лесным и степным пожарам.

Особенности кейса:

Анализ данных, цифровая трансформация.

Кейсодержатель:

Министерство цифрового развития Республики Тыва MMS-Rescue.

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.

Описание решения

Решение предполагает использование специально обученной нейронной сети, способной в режиме реального времени обрабатывать видеопоток, полученный с установленных камер, находить и фиксировать очаги возгорания и дым от пожаров, а также определять их масштаб и вычислять расстояние от камер до них в условных единицах.

Чтобы предотвратить выезды бригад на ложные срабатывания, полученная информация сперва поступает к диспетчеру, который проверяет полученные данные, а только после подтверждения факта наличия возгорания, диспетчер координирует работу бригад.

Так как наблюдения за участками автоматизирован, то работа диспетчера упрощается, а за счёт улучшения координирования повышается эффективность работы пожарных бригад. Это приводит к тому, что будут сокращены временные и денежные затраты на восстановление сгоревших участков.

Программная реализация

Система получает на вход видео лесной местности. При обнаружении дыма или огня соответствующее предупреждение высылается диспетчеру, который на основании полученных данных предпринимает необходимые действия.

Описание алгоритма работы программы:

- зафиксировать начало пожара с помощью натренированной модели YOLOv5;
- определить дистанцию до него;
- подсчитать примерную площадь пожара и отобразить область распространения на карте местности;
- на основе полученных данных составить отчёт и оповестить диспетчера.

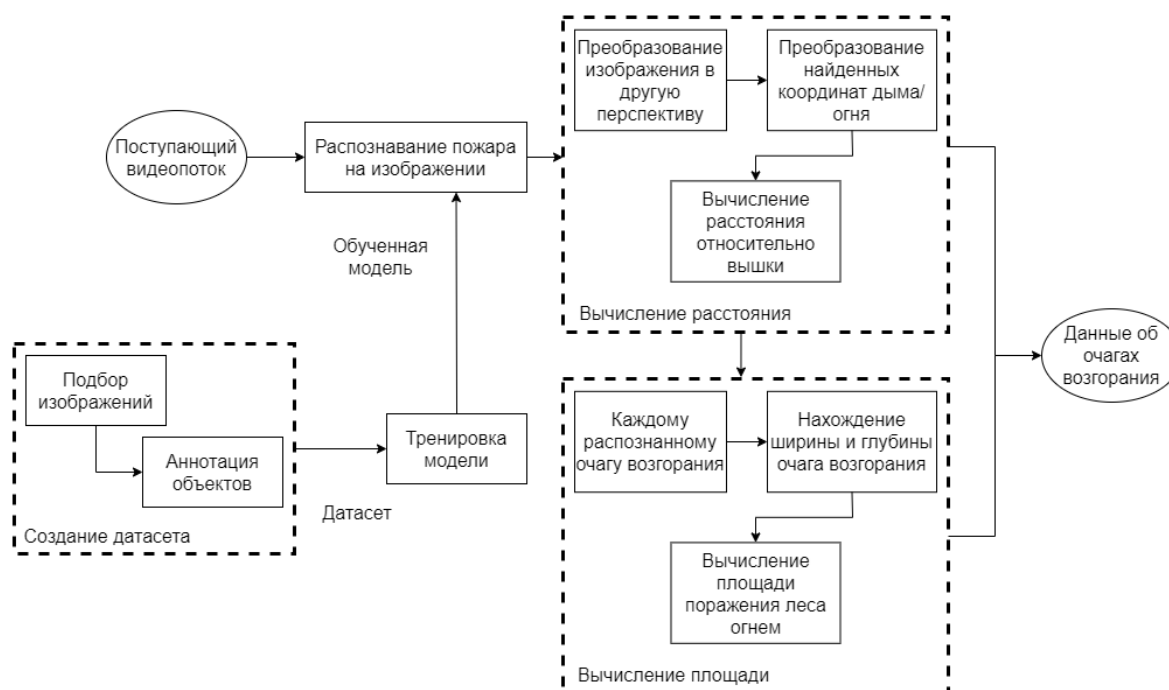


Рис.1. - Диаграмма, отображающая работу приложения.

Реализованный прототип

Основные этапы разработки:

- создание модели с помощью YOLOv5, обученной на основе датасетов изображений с присутствием на них дыма и огня;
- использование машинного обучения.



Рис.2. - Зафиксированные возгорания на кадре из тестового видео.

Использованные инструменты

Для реализации проекта было задействовано машинное обучение нейронных сетей на базе подготовленных датасетов с помощью модели распознавания YOLOv5.

Используемый язык программирования - Python.

Использованные библиотеки:

- OpenCV для загрузки, изменения изображений и обработки видеопотока;
- PyTorch для работы с натренированной моделью YOLOv5;

Использованные датасеты:

- FIRE Dataset by Ahmed Saied
- fire-smoke-detect-dataset by leilei
- Bounding Box Annotated Wildfire Smoke Dataset by AI for Mankind

Все датасеты с изображениями дыма и огня находились в открытом доступе. Собранный датасет был размечен вручную и насчитывает 4294 изображений.

Работа прототипа

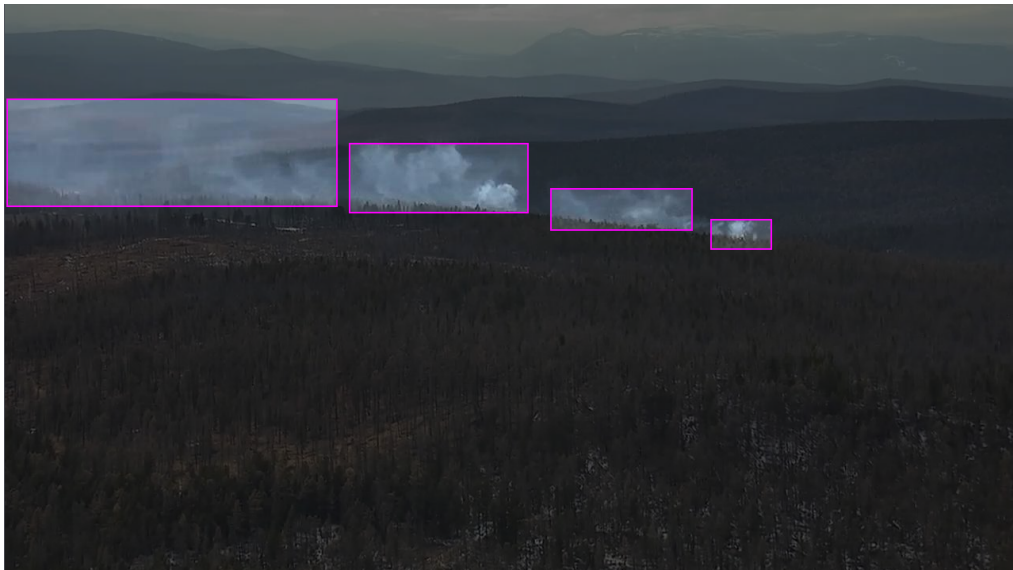


Рис.3. - Зафиксированные возгорания в кадре (нумерация объектов слева направо от 1 до 4).

№ объекта	ID класса	Центр по x	Центр по y	Относительная высота	Относительная ширина
1	0	0.16484375	0.26180555555555557	0.325	0.1875
2	0	0.427734375	0.30625	0.17578125	0.12083333333333333
3	0	0.6078125	0.3611111111111111	0.1390625	0.07222222222222222
4	0	0.72578125	0.4048611111111111	0.059375	0.05138888888888889

Рис.4. - Характеристики объектов, зафиксированных на кадре (см. рис. 3).

Ссылка на репозиторий проекта:

<https://github.com/ArsenChick/hack-in-the-back>

Личный вклад

За время хакатона, я успела принять участие в решении следующих задач:

- Поиск размеченный датасетов из различных источников.
- Ручная разметка датасета для нейронной сети
- Поиск алгоритмов и методов для определения размеров объекта в перспективе.
- Составление итоговой презентации: описание проблематики, поиск некоторых статистических данных, приведение примеров полученных данных для фотографий из датасета.

Заключение и результат хакатона

Нашей команде удалось успешно защитить проект. Мы вошли в Топ-10 среди команд, принявших участие в решение кейса "Fire-vision".

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

Три критерия, которые внесли наименьший вклад в итоговый балл:

1. Новаторские идеи
2. UI/UX
3. Второстепенные проблемы

По завершению хакатона был получен следующий результат:

1. составлен и размечен датасет для обучения нейронной сети;
2. распланированы затраты и сроки, связанные с полноценной разработкой программной реализации, а также подсчитана примерная стоимость работ;
3. сформирован дальнейший вектор развития проекта;
4. создан прототип, способный находить возгорание и дым от него, а также способный классифицировать по степеням, и определять относительные масштабы возгорания;
5. подготовлена презентация для защиты решения.