

Дизайн-документ

Система WPDD

Wood Pallet Defect Detection

Команда:

Паллетный протокол

Участники:

Юлия Овчинникова

Product Manager

Александра Горохова

Backend + DevOps

Глеб Оноре

ML Engineer + Data Engineer

Алина Никитина

ML Engineer + Data Analyst

Михаил Жук

Data Engineer

Содержание

| | |
|--|-----------|
| Раздел 1 — Описание проекта | 3 |
| 1.1 Наименование проекта | 3 |
| 1.2 Описание проекта | 3 |
| Раздел 2 — Обзор | 3 |
| 2.1 Цель проекта | 3 |
| 2.2 Требования | 3 |
| 2.3 Анализ технологических решений | 3 |
| 2.4 Гипотезы по реализации | 5 |
| 2.5 План по реализации проекта | 7 |
| 2.6 Сложности при реализации | 7 |
| 2.7 Планы по доработкам | 7 |
| Раздел 3 — Данные для обучения | 7 |
| Раздел 4 — Архитектура системы | 9 |
| 4.1 Технологический стек | 9 |
| 4.2 Схема расположения камер | 9 |
| 4.3 Описание модели ИИ для детекции и классификации паллет | 11 |
| 4.4 Реализация серверной части | 11 |
| 4.5 Интерфейс для валидации | 13 |
| 4.6 Дообучение модели | 14 |
| Раздел 5 — Оценка | 14 |
| 5.1 Метрики качества | 14 |
| 5.2 Экономический эффект | 14 |
| 5.3 Масштабируемость | 16 |
| 5.4 Продуктовые гипотезы | 17 |
| Раздел 6 — Дополнительно | 17 |
| 5.1 Обратная связь от экспертов | 17 |
| 5.2 Список полезных ссылок | 17 |
| 5.3 Протоколы встреч | 18 |
| 5.4 История изменений | 22 |

Раздел 1 — Описание проекта

1.1 Наименование проекта

Система WPDD (Wood Pallet Defect Detection)

1.2 Описание проекта

Система компьютерного зрения для автоматического обнаружения дефектов паллет

Раздел 2 — Обзор

2.1 Цель проекта

- Снизить нагрузку на специалистов
- Уменьшить аварийность
- Уменьшить срок реагирования на дефектные паллеты
- Снизить затраты на замену дефектных паллет

2.2 Требования

Функциональные

- Детектирование дефекта деревянных паллет с грузом по фотографиям
- Использование алгоритма на основе компьютерного зрения (ИИ)
- Создание алгоритма дообучения модели
- Разработка API для работы с системой, которая возвращает результат: заменить / не заменить паллету

Нефункциональные

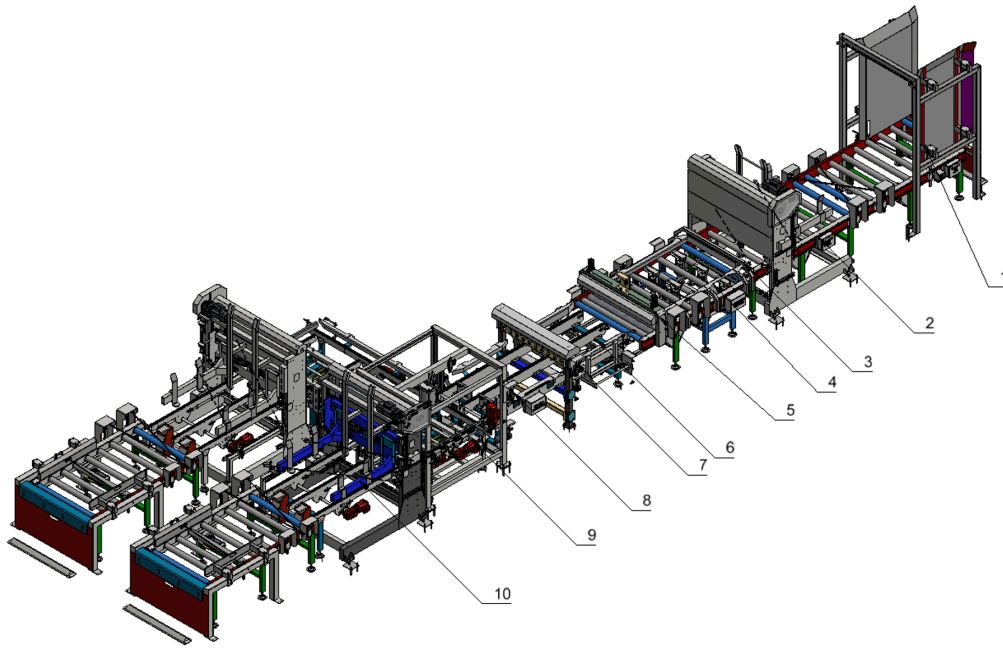
- Время инференса — не более 2 секунд на одну паллету
- Модель должна работать на моделях видеокарты: RTX 3090 / 4090
- Обучение производится на самостоятельно собранных датасетах
- Разметка данных производится самостоятельно
- Учесть, что пропуск поврежденной паллеты критичнее, чем замена хорошей паллеты

2.3 Анализ технологических решений

Конвейерные Системы

<https://con-sys.ru/industrial-market/inspektsiya-derevyannykh-poddonov>

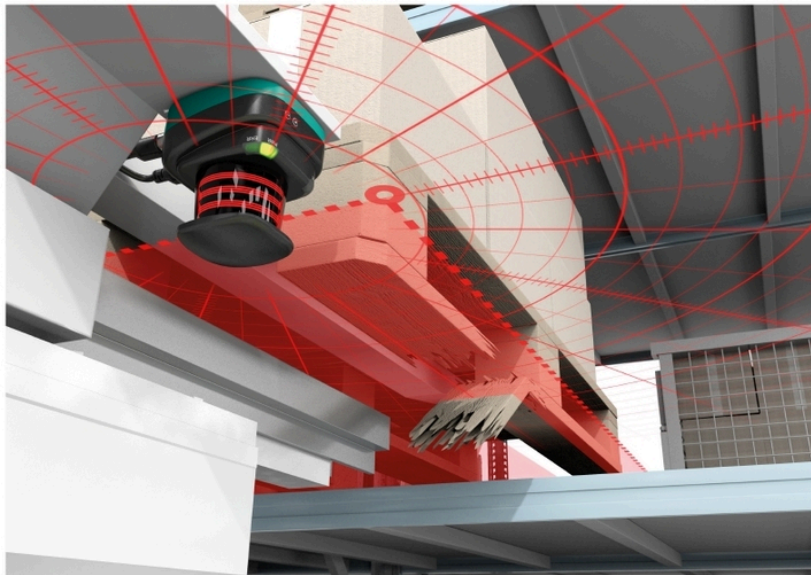
Предлагают автоматическую систему контроля поддонов без груза



Pepperl+Fuchs SE

<https://www.pepperl-fuchs.com/global/en/36247.htm>

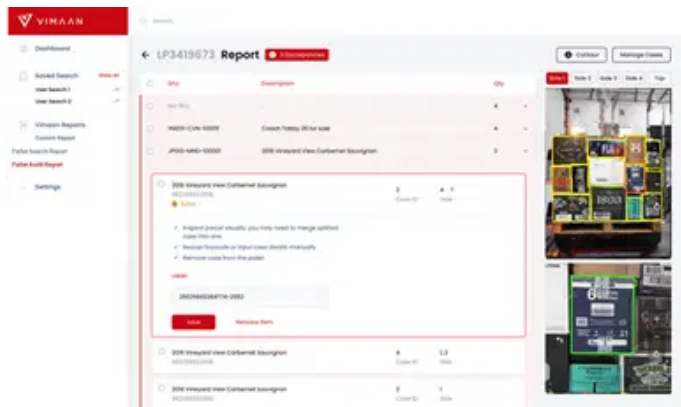
Предлагают датчик с инфракрасным лазером для точного обнаружения повреждений паллет, 360 градусов. Устанавливается под вилкой крана-штабелера.



Vimaan

<https://vimaan.ai/palletscan-pallet-scanning-systems/>

Предлагают сканирование в формате 360 градусов с помощью панели и камер. Есть мобильное приложение с отчетностью в реальном времени ViewDECK. Используют камеры на дронах.



Jay Storage Solution

<https://www.jaystoragesolutions.com/Damaged-warehouse-pallets-how-to-prevent-it.html>

KHS Group

<https://www.khs.com/en/products/machines-equipment/detail/innocheck-pks-dr-pallet-checker>

└

Предлагают системы для проверки паллет на грузоустойчивость. Паллеты должны быть без товара.

2.4 Гипотезы по реализации

1. Расположение одной из камер на погрузчике, чтобы снимать паллету снизу.

Отказ: Неудобное расположение камеры на погрузчике, может повредиться при эксплуатации.

2. Использование лазера для создания монохромных фотографий.

Отказ: Несмотря на то, что результаты детекции дефектов на дереве будут значительно лучше (микродефекты, сучки, гниль), нет возможности проверить гипотезу из-за отсутствия оборудования и набора данных. При установке лазера есть трудности с правильным подбором длины волны, требуется трудоемкая настройка.

3. Модель детекции дефектов дерева.

Принята: При обучении на синтетических данных на реальных данных работает плохо. После дообучения на кропах реальных данных модель показывает хорошие результаты.

4. Использование дронов для фотографирования паллет.

Отказ: Возможно дешевле реализация, чем конвейер. Необходимость дополнительного подъемного механизма, чтобы фотографировать снизу. Вопрос по скорости обработки одной паллеты.

5. Модель классификации паллетов в пленке и без.

Принята: Данных достаточно для тренировки качественного классификатора. Будет использоваться, если дефект на паллете не обнаружен для дополнительной проверки.

6. Модель классификации паллетов снизу, сбоку.

Принята: Использование ансамбля моделей, которые принимают фотографии снизу и сбоку.

7. Возможность работы системы на CPU.

Принята: Проверка запуска инференса модели на CPU, уточнение количества времени на отработку.

8. Необходимость создания мобильного приложения с формированием отчетов и сбором статистики.

Под вопросом: На данный момент нет необходимости, но возможно появится в будущем.

9. Использование 2-х камер и поворотного механизма у конвейера.

Принята: Наименьшее количество камер, механизм распределения паллет.

10. Двухступенчатое распознавание: сначала паллеты, затем дефекты.

Принята: На фотографии сначала нужно определить расположение самой паллеты (сверху располагается груз, возможно обмотана пленкой), далее на выделенном участке детекция наличия дефекта. Выход 1 или 0 (заменить / не заменить).

11. Одновременное распознавание и паллеты и дефектов.

Принята: Экономия времени на распознавание, но возможно ухудшение точности.

12. Последовательная обработка фотографий паллет.

Принята: Принятие решение по первой фотографии, на которой обнаружен дефект. Простая реализация, экономия времени на принятие решения.

13. Фотографирование паллеты с 4-х сторон, с уменьшением поворотом рольганга до 3-х раз.

Принята: Уменьшает время на принятие решения системой.

2.5 План по реализации проекта

1. Проанализировать варианты существующих решений.
2. Рассчитать экономическую эффективность разных вариантов решений.
3. Утвердить вариант расположения камер.
4. Отфотографировать паллеты. Собрать датасет.
5. Обработать фотографии и сделать разметку. Разметка двух видов: выделение паллеты, выделение вида дефекта.
6. Выбрать и обучить алгоритмы для детекции паллет.
7. Выбрать и обучить алгоритмы для классификации дефектов паллет.
8. Определить метрики и выбрать оптимальный уровень порога отсечки для классификации.
9. Рассчитать экономический эффект для разного уровня порога.
10. Рассчитать время работы системы. Возможность запуска на CPU.
11. Написать API для взаимодействия с системой.
12. Разработать пайплайн дообучения модели.
13. Разработать интерфейс для работы с моделью.
14. Протестировать полный пайплайн решения.
15. Оформить репозиторий в GitHub.
16. Оформить презентацию продукта.
17. Написать дизайн-документ.
18. Продумать продуктовые гипотезы.

2.6 Сложности при реализации

- Выбор оптимального количества и точного расположения камер
- Сбор и разметка качественного датасета
- Алгоритм обработки нескольких фотографий для одной паллеты
- Расчет экономического эффекта
- Алгоритм дообучения

2.7 Планы по доработкам

1. Дообучить модель на данных X5Group
2. Определять количество пленки
3. Определять степень дефекта

4. Написать обработчик ошибок
Если паллет не обнаружен
Если дефект не обнаружен
Если камера вышла из строя
5. Создать шаблон отчетов
6. Спроектировать мобильное приложение (на рассмотрении)

Раздел 3 — Данные для обучения

Распознавание дефектов дерева

- Large Scale Image Dataset of Wood Surface Defects.

<https://www.kaggle.com/datasets/nomihsa965/large-scale-image-dataset-of-wood-surface-defects>

Распознавание паллет

- pallet detection Computer Vision Project

<https://universe.roboflow.com/sundharesan-kumaresan/pallet-detection-ith6b>

- x Computer Vision Project

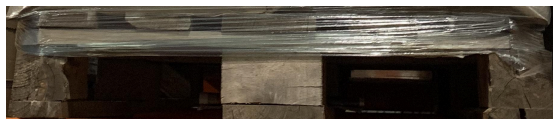
<https://universe.roboflow.com/palette/x-nbtav>

- Самостоятельно собранный датасет + разметка



Распознавание дефектов паллет

- Самостоятельно собранный датасет + кропы и разметка



Собранный датасет

Сделано около 240 фотографий: сбоку и снизу без товара, сбоку и снизу с товаром.

Фаза 1

Сделан датасет с разметкой самих паллет, а также видов дефектов: "crack", "missing" и "nails".

Фаза 2

Сделано 4 датасета:

1. Разметка на 2 класса: "паллеты" и "дефекты".
2. Паллеты и основные виды дефектов: "трещины", "сколы", "недостающая часть".
3. Сделаны кропы и поделены на 2 класса: сбоку и снизу. Сделана разметка — "хорошие" и "заменить".
4. Разметка дефектов на датасете 3.

Раздел 4 — Архитектура системы

4.1 Технологический стек

Разметка данных

- LabelMe
- CVAT.ai

Разработка моделей

- Ultralytics YOLOv10-X
- Python
- Jupyter Notebook
- Visual Studio Code
- PyTorch
- Torchvision
- Transformers
- OpenCV, Pillow

Разработка API

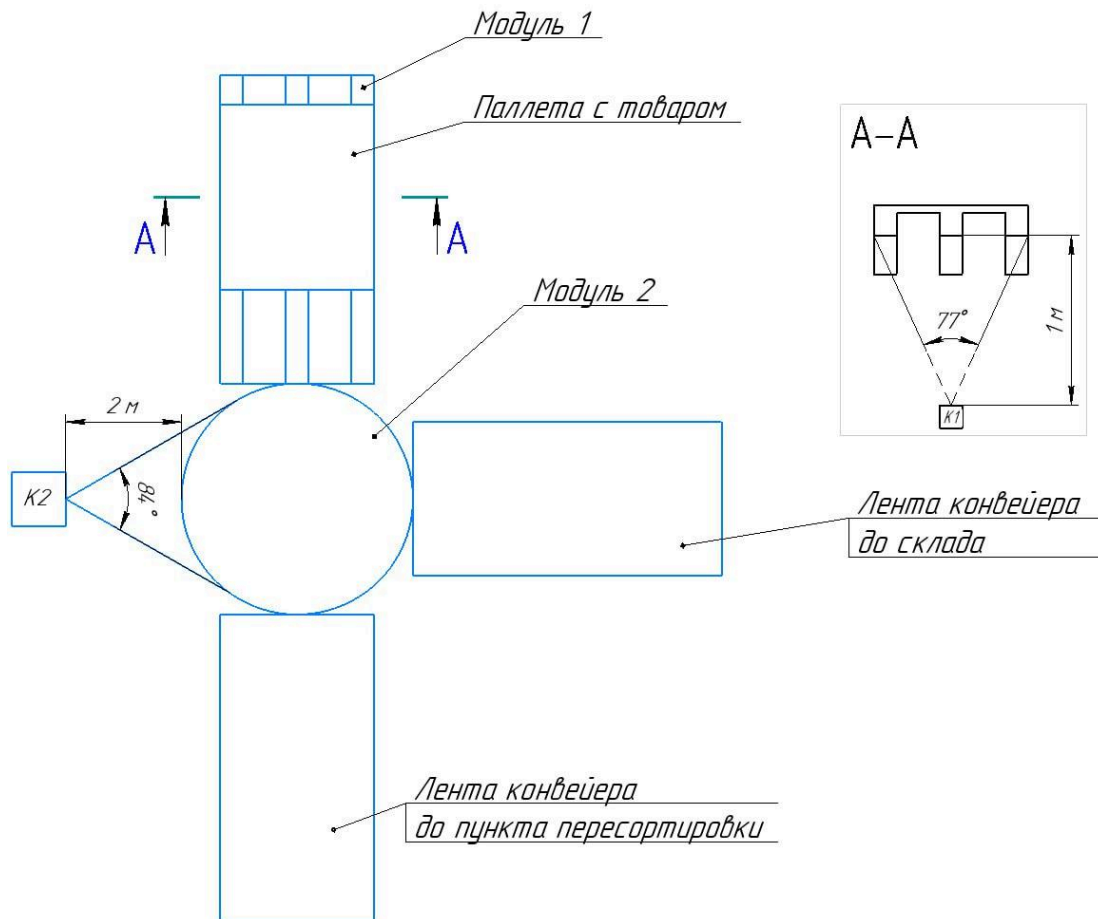
- Docker
- Redis
- Django
- HTML
- CSS
- Vanilla JS
- WebSocket
- Anaconda

4.2 Схема расположения камер

Описание процесса

1. Проход паллеты по конвейеру + фото снизу камерой K1
2. Обработка фото + принятие решения о замене
3. Перемещение паллеты на поворотную платформу
Если на шаге 2 принято решение о замене, паллета едет в сторону замены, если нет — продолжается процесс детекции
4. Съёмка паллеты камерой K2 с 4-х сторон во время вращения платформы + принятие решения о замене
Фото обрабатываются последовательно, при первом обнаружении дефекта процесс детекции останавливается, паллета едет на замену





Выбор конвейера

- Конвейер цепного типа
- Приводной роликовый конвейер (рольганг)

Выбор камеры

- Угол обзора
 - K1 (фото снизу)
 - Минимальное расстояние от объектива камеры до паллета — 629 мм
 - Рекомендуемое расстояние от объектива до паллета — 1000 мм
 - K2 (фото сбоку)
 - Минимальное расстояние от объектива камеры до паллета — 1333 мм
 - Рекомендуемое расстояние от объектива до паллета — 2000 мм

- Разрешение
1920x1080, 30 к/с
- Стоимость
K1 — 8 699 руб.*
K2 — 1499 руб.*

Преимущества

- Малое количество камер — 2 штуки
- Отсутствие необходимости в подъемной платформе
- Детекция всех видимых повреждений со всех сторон
- Распределительная система

4.3 Описание модели ИИ для детекции и классификации паллет

Модель детекции паллетов и дефектов [YOLOv10-X]

1. Детектируется паллета и дефект
2. Если есть дефект — сообщаем, что есть дефект
3. Если дефект не обнаружен, паллет вырезается и запускается классификатор (заменить / не заменить) —
 - Модель классификации (фото снизу)
 - Модель классификации (фото сбоку)
4. Если дефектов не обнаружено, запускается классификатор (в пленке / не в пленке) —
 - Модель классификации (фото сбоку)

4.4 Реализация серверной части

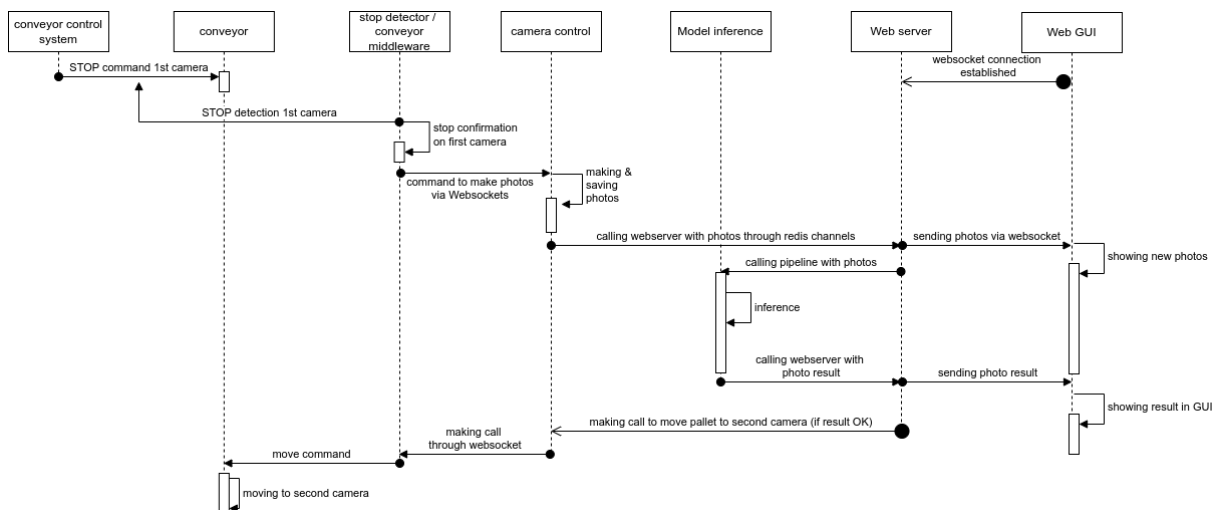
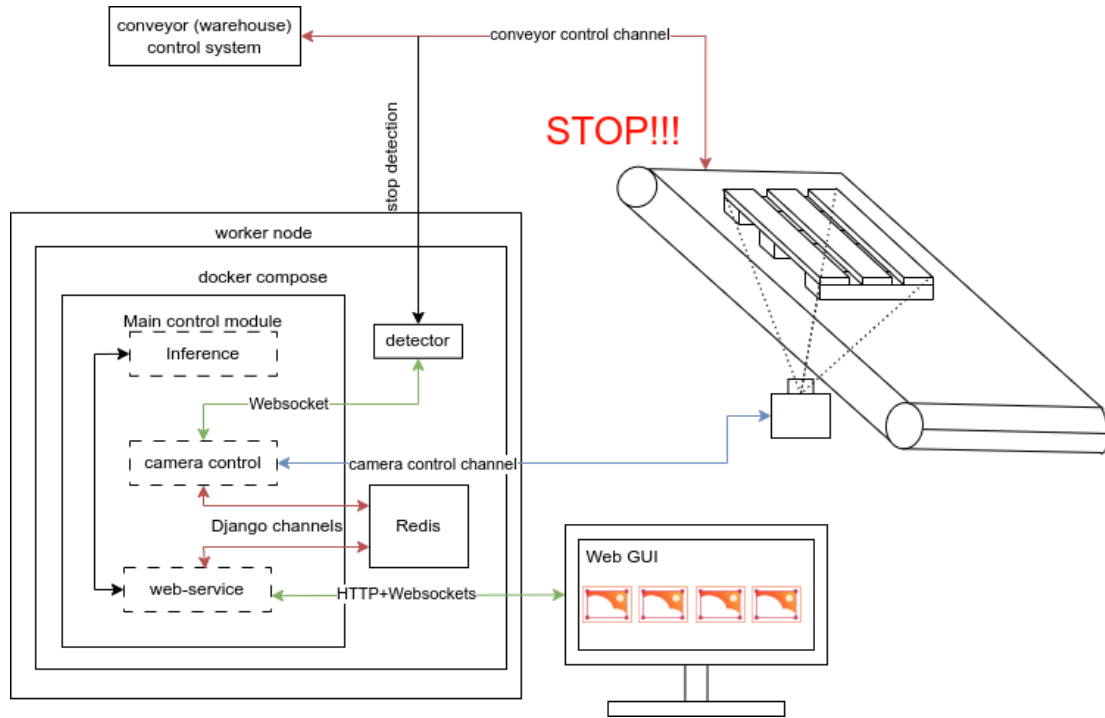
1. Запуск сервера
2. Открытие веб-страницы (клиента)
[Реализация через вебсокеты для взаимодействия в реальном времени](#)
3. Имитация запуска конвейера (веб-сокеты-клиент)
[Взаимодействие с сервером через контроллер](#)

Система готова к работе. Конвейер остановлен.

1. Нажатие кнопки «Начать работу» — Начало работы конвейера
2. Заход паллеты в зону K1 — Сигнал контроллеру — Сигнал K1 — Фото — Сохранение Фото
3. Запуск ансамбля моделей — Сохранение Фото — Отображение фото в веб-интерфейсе
4. Ответ от модели — Сигнал контроллеру — Сигнал конвейеру
5. Принятие решения о замене
[Паллета едет либо в зону K2, либо на замену](#)
6. Заход паллеты в зону K2
7. Повтор действий по детектированию

Фото обрабатываются последовательно. Если ответ модели “дефект” (1), происходит выход из цикла, паллета едет на замену

8. Если дефект не найден — Запуск модели детектирования пленки — Отображение предупреждения — Сигнал конвейеру — Паллета проезжает на склад



4.5 Интерфейс для валидации

Простой интерфейс

- Кнопка «Начать работу»
- Кнопка «Завершить работу»
- Отображение обрабатываемого фото
- Решение модели о замене (Дефект / Пропуск)

Если паллета / дефект не обнаружены — выводиться предупреждение.

Если обнаружена пленка — выводиться предупреждение.

В планах реализовать вывод логирования и отчет с подробной статистикой.





4.6 Дообучение модели

Сохранение всех сделанных фотографий + результаты детектирования
Предоставление моделей из репозитория

[Создание автоматического интерфейса — Проблема разметки](#)

Раздел 5 — Оценка

5.1 Метрики качества

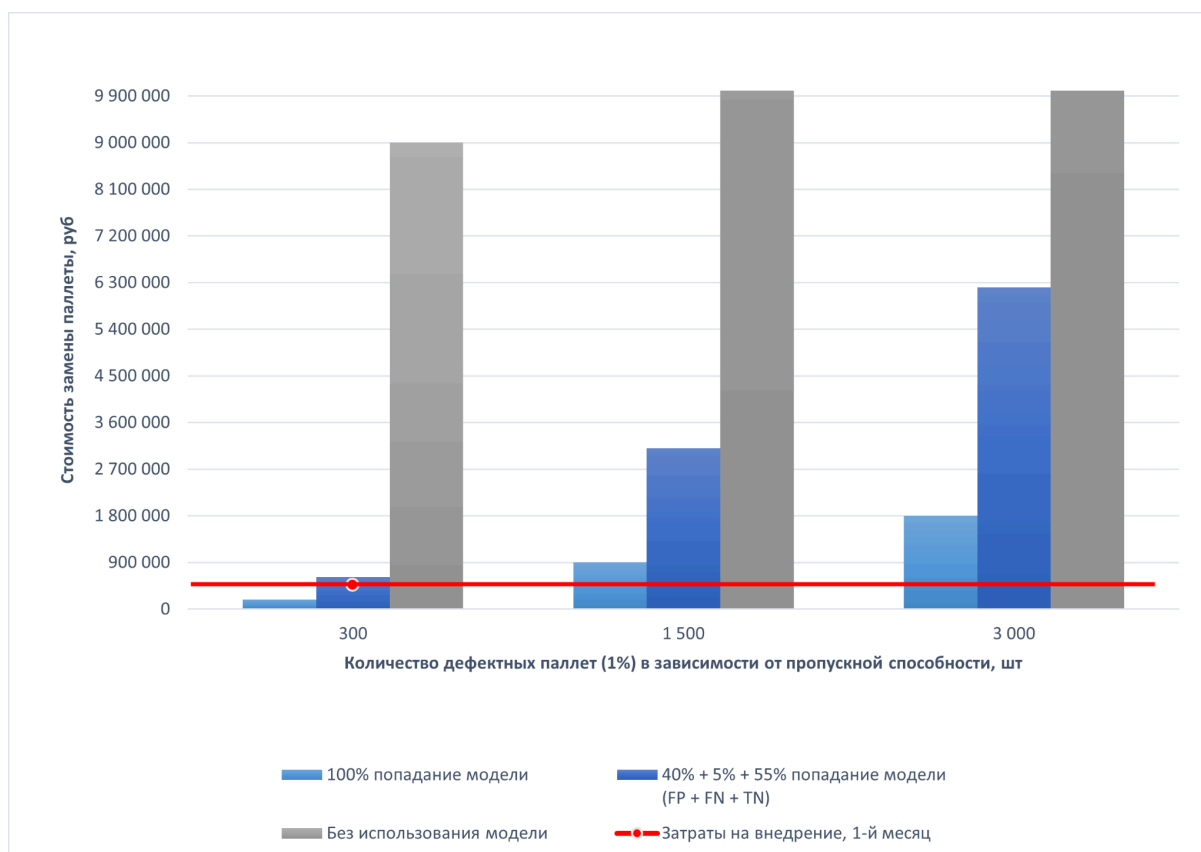
Детектирование паллет — mAP50 (mean Average Precision).
Классификаторы — precision, recall, f1-score.

Время обработки фото и принятия решения на CPU (без учета движения по конвейеру)
— 4 секунды.

5.2 Экономический эффект

Можно посчитать по следующим критериям

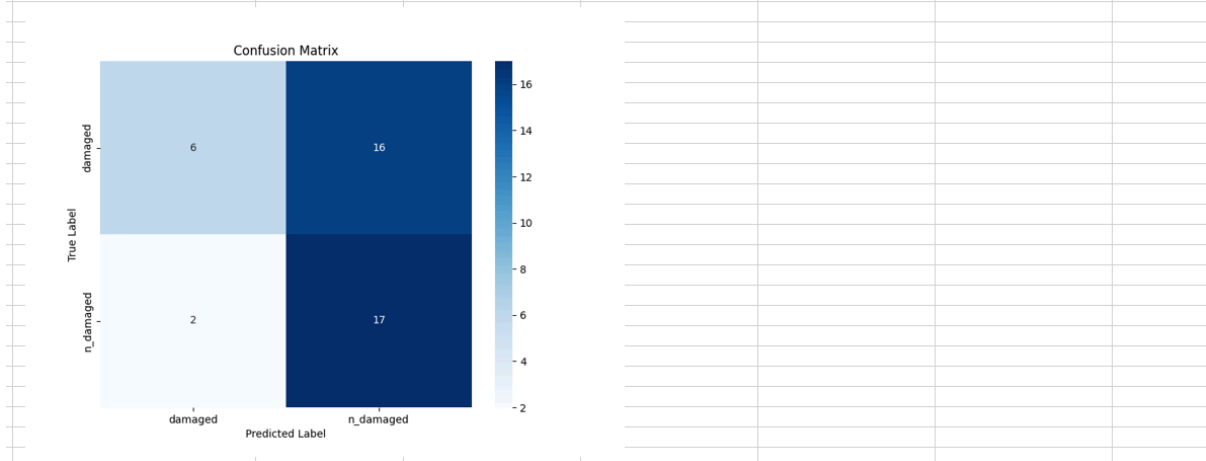
- Разница стоимости замены количества паллет на конвейере и на складе.
- Выгода от запуска модели на CPU и GPU.
- Стоимость установки системы разных вариаций.



| Поступление паллет | | Поломка при хранении в месяц, шт. | Стоимость замены паллеты на конвейере, руб | Стоимость замены паллеты при хранении, руб. | Снижение затрат в п-раз | Рубли |
|---|--------------|-----------------------------------|---|---|-------------------------|------------|
| В сутки, шт. | В месяц, шт. | | | | | |
| | | 1% | 100% попадание модели | Без использования модели | | |
| 1 000 | 30 000 | 300 | 600 | 30 000 | | |
| 5 000 | 150 000 | 1 500 | 180 000 | 9 000 000 | 50 | 8 820 000 |
| 10 000 | 300 000 | 3 000 | 900 000 | 45 000 000 | 50 | 44 100 000 |
| | | | 1 800 000 | 90 000 000 | 50 | 88 200 000 |
| Поломка при хранении в месяц, шт. 40% + 5% + 55% (FP + FN + TN) | | | Стоимость замены паллеты на конвейере, руб + 40% + 5% + 55% | | | |
| | | | 40% + 5% + 55% попадание модели (FP + FN + TN) | | | |
| 1% | | | 600 | | | |
| 120 | 15 | 165 | 171 000 | 450 000 | 621 000 | 93 |
| 600 | 75 | 825 | 855 000 | 2 250 000 | 3 105 000 | 93 |
| 1 200 | 150 | 1 650 | 1 710 000 | 4 500 000 | 6 210 000 | 93 |

| | | | |
|--|--------|---|---------|
| Процент ошибок модели | | | |
| Отсмотр фото оператором | | | |
| Стоимость оборудования и установки | | | |
| | | | |
| К1 | 8 699 | 1 | 8 699 |
| К2 | 1 499 | 1 | 1 499 |
| Конвейер | 22 345 | 5 | 111 725 |
| Роликовый | 89 000 | 1 | 89 000 |
| | | | 210 923 |
| | | | |
| Доставка | 30 000 | 1 | 30 000 |
| Монтаж | | | 105 462 |
| | | | |
| | | | 252 015 |
| | | | |
| В месяц | | | |
| GPU Yandex.Cloud T4 | | | 52 344 |
| GPU Selectel T4 | | | 38 370 |
| | | | |
| CPU Yandex.Cloud Intel | | | 6 264 |
| | | | |
| Оператор склада | | | 80 000 |
| | | | |
| | | | |
| Затраты на внедрение, 1-й месяц | | | 464 755 |
| | | | |
| Ежемесячные расходы на GPU и оператора | | | 118 370 |

| | | | | | |
|-------|----------|---|----|-----|-----|
| | точность | | | | |
| сбоку | 0,92 | 6 | 16 | 15% | 39% |
| снизу | 0,72 | 2 | 17 | 5% | 41% |
| | 0,82 | | | | |



5.3 Масштабируемость

Добавить в код обработку фото с дополнительной камеры достаточно легко.

5.4 Продуктовые гипотезы

- Продажа определенной версии ПО
- Подписка на год (включены плановые обновления, исправление ошибок, улучшение функционала) + доработки под заказчика (дополнительная оплата)

Раздел 6 — Дополнительно

5.1 Обратная связь от экспертов

07.09.2024

Никита Овчинников

- Идея с поворотом — хорошая.
- Необходимо включать камеры при защите презентации.
- Включить в презентацию скриншот готового интерфейса.
- Рассмотреть вариант преимущества — работа модели на CPU. Записать это в экономический эффект. И рассчитать время инференса.

Антон Ширяев

- Для расчета экономического эффекта можно проверить, сколько стоит аренда GPU-сервера, например, в Yandex Cloud. Посчитать выгоду по сравнению с CPU и добавить в презентацию.
- Подумать над датасетом, так как обучали модель на фотографиях, где полеты немного под другим углом, не как предполагается при расстановке у конвейерной ленты.
- Обратит внимание на детекцию аномалий на изображениях.

12.09.2024

Артем Ерохин

1. Время отработки

Указать на слайде сколько работает модель по времени на разных типах устройств.

На CPU или других. Не просто что подходит, а скорость — 10 секунд, 100 секунд, 1000.

2. Интерфейс со статусами

Подписать, что это номер снимка.

3. Степень дефекта

Подумать о том, стоит ли менять паллеты из-за маленьких трещин. Есть вероятность, что все паллеты будут отправляться на замену, так как мелкие сколы, трещинки будут почти везде.

4. Убрать лого Leroy Merlin.

5. Разрешение камер

Обратить внимание на разрешение камер. От него будет зависеть то, насколько большие или маленькие дефекты модель будет определять. И будет зависеть время обработки: очень высокое разрешение будет сложнее обрабатывать, чем размытое фото. Возможно, будет виден разный размер дефектов в зависимости от разрешения. Можно предложить примеры, показать, какие камеры могут быть.

6. Датасет

Уточнить, что сами собрали и сделали датасет. Какие объемы?

7. Стоит ли делать детекцию самой паллеты?

[Мы вырезаем паллету для лучшей детекции дефекта.](#)

Озвучить про вырезание на слайде.

8. Пленка

Насчет того, в пленке она или нет, будет ли это важной информацией, мне сложно сказать, но торчащая пленка может мешать. Это может быть дополнительной проблемой. Она же едет по этому конвейеру, если она в разные стороны торчит, то она может зацепиться. Поэтому это важная история, и это один из мешающих факторов. Можно про это сказать, что она как-то очень странно обмотана, и, возможно, на это тоже нужно обратить внимание.

Отправить паллету на проверку.

5.2 Список полезных ссылок

[Описание кейса](#)

[Презентация](#)

[Репозиторий \(модели\)](#)

[Репозиторий \(бэкенд\)](#)

[Трелло](#)

[Figma](#)

[Датасеты паллет](#)

[Цвета для презентации](#)

[Дизайн интерфейса](#)

[Brand Book X5 Group 2023](#)

[Платформа записи встреч AiGenda](#)

[Enhancing Warehouse Operations Through Artificial Intelligence: Pallet Damage Classification with Deep Learning Insights](#)

[Пример дизайн-документа](#)

[Камера 1 \(где купить\)](#)

[Камера 2 \(где купить\)](#)

5.3 Протоколы встреч

31.08.2024

1. Задать вопросы экспертам (Глеб)

- Попросить фото про расположение ленты на складе
- Уточнить про датасет, он не размечен, поэтому не подходит или не так сфотографированы паллеты?
- Попросить прислать пример из датасета
- Предложить поставить камеру на погрузчик
- Предложить идею про лазер

2. Создать доску в трелло + примерно обозначить роли (Глеб)

3. Собрать датасет (пофотографировать паллеты в секретном месте) + разметить (Миша, Юля)

4. Проанализировать другие технологические решения (Глеб, Юля, Алина)

5. Визуализировать расположение камер и конвейера (Миша)

04.09.2024 QA-сессия с кейсодателями

Минимальный продукт

— API (по фото возвращает класс — заменить / не заменить)

— Репозиторий с алгоритмом

Дополнительно

Любые интерфейсы на усмотрение.

Можно предложить вариант отчета о принятии решения моделью (PDF, например).

Оценка

— Интерфейс для валидации (API — точность, метрики)

— Образ для развертывания (репозиторий, докер-файл — качество кода)

— Детальная схема расположения камер (оригинальность)

— Схема дообучения модели

— Дополнительные модели для генерации выборки или выделения дефектов

(многоклассовая классификация — проверка разметки вручную)

! Можно запросить экспериментальные фото с зоны конвейера.

Вопросы

1. Любое повреждение — паллет к утилизации.

2. Обработка моделью только фото (не видео).

3. На фото только одна паллета с грузом.

4. Виды повреждений:

— Расщепления

- Отсутствие компонента
- Надломы
- Торчащие гвозди

5. Варианты расположения на текущий момент:

- по краям вдоль
- по диагонали у паллетов
- снизу паллеты

6. Необходимо решить проблему обработки нескольких фото для одной паллеты.

7. Время инференса — не более 2 сек на одну паллету.

8. Модель должна влезать — в RTX 3090 или 4090. Меньше лучше.

9. Обучение на собственно собранных датасетах. Разметка на усмотрение.

10. Минимальный выход модели — 0 / 1.

- 0 — оставить
- 1 — заменить

11. Метрики оценивания — F1, Roc PR, Roc Auc, precision.

12. FN критичнее, чем FP.

1 паллета = 600 руб. Замена паллеты в 50 раз дороже во время хранения, чем во время проверки.

13. Можно рассчитать стоимость замены при разных уровнях отсечки.

14. Паллеты могут быть грязными, мы можем пропускать из-за грязи дефекты.

05.09.2024

1. Данные

- Датасет собрали (Миша, Юля)
- Датасет разметили (Миша)
- В процессе встречи были добавлены еще два класса, датасет обновлен и готов
- Идея: в отдельный класс вынести грязь, так как из-за нее можем пропустить дефекты

2. Модели

- Есть готовая модель детекции паллет (Алина), ее необходимо дообучить на реальных данных. Сейчас у модели точность — 0.6
- Есть готовая модель детекции дефектов дерева (Глеб), ее необходимо переделать под датасет на реальных данных

3. Пайплайн решения

Пайплайн решения: (камеры)* → детекция паллеты → детекция дефектов в области паллеты → проверка, что если на паллете задетекчен хоть один дефект — эта паллета подлежит замене → ответ 1 (подлежит замене) или 0 (все ок)

4. API

- Разработать API с интерфейсом и заглушками на модели (Саша)
- Оформить схему пайплайна в Miro (Саша)
- Открытый вопрос — делать с учетом пользователя или же предусмотреть, что камеры делают дампы фото в какую-то папку, и из этой папки фото подгружаются в наше решение?

5. Обработка нескольких фото

Пока остановились на том, что фото проходят через пайплайн решения последовательно. Если хоть на одном фото есть задекченный дефект — паллет подлежит замене. Если дефект обнаружен на первых фотках — остальные не смотрим

6. Организационные моменты

- Составить дизайн-документ по проекту (Юля)
- Настроить среду в Yandex.Cloud (Юля)
- Составить презентацию (Юля)

07.09.2024

- Репетиция презентации проекта.
- Добавить в презентацию в преимущества: малогабаритность системы (< 10 м), распределительный элемент.

07.09.2024

1. Модели

- Доработать классификатор детектирования паллет (Алина)
- Сделать кропы дефектов (Глеб, Алина)
- Доработать модель классификации дефектов (Глеб, Алина)

2. API и GUI

- Дописать API с учетом разворотного механизма конвейера и выдачи решения после первого задектированного дефекта (Саша)
- Нарисовать интерфейс (Юля)
- Закодировать интерфейс (Саша)
- Сделать демо отработки всего пайплайна (Саша)

3. Организационные моменты

- Добавить преимущества, демо MVP в презентацию (Юля)
- Дописать дизайн-документ по проекту (Юля)
- Оформить GIT-репозиторий (Саша, Алина, Глеб)
- Написать отчеты о проделанной работе (Миша, Саша, Глеб, Алина, Юля)

10.09.2024 Ответы кейсодателя, Артем Ерохин

1. Сколько сейчас в среднем в месяц ломается паллет при хранении?

Достаточно заметная часть. Но точного числа нет.

Можно считать, что доля сломанных паллет измеряется процентами (1-10%) или десятками процентов (10-20%) от всех приходящих паллет.

Вряд ли сильно меньше, вряд ли сильно больше.

2. Можно, пожалуйста, еще уточнить, сколько всего паллет проходит за это время?
Сотни, тысячи?

Я не уверен, что могу раскрывать эти цифры

Но можно использовать оценки из открытых источников

- https://retail-loyalty.org/journal_retail_loyalty/read_online/art2901362/
- <https://logistics.ru/avtomatizaciya-logistiki-upravlenie-logistikoy-i-kompaniy/ot-ml-mo-deley-do-tekhnologii>
- <https://tass.ru/obschestvo/19396871>

Порядок получается где-то от тысяч до десятков тысяч паллет в день (как и для любых оценок, можно давать интервал, либо, как вариант, оценивать минимальное значение, для которого изменение имеет смысл)

10.09.2024

Встреча с ментором, Антон Ширяев

Про расчет экономического эффекта

Важно подумать, насколько продукт может быть потенциально выгоден компании.

Поискать количество паллет всего в день (данные подкрепленные статистикой).

Процент поломки знаем, посчитать выгоду от продукта (От 50 000 паллет, знаем, что ломается 5%, вот такая-то выгода).

Просчитать стоимость разных вариантов реализации.

Пример с роботом, который переворачивает рыбу.

Если люди сортируют рыбу: зп в смену, стоимость развозки на остров.

Если робот: стоимость робота.

Робот начнет окупаться только через пару лет.

Про продуктовые гипотезы

- Контракт на покупку определенной версии ПО
- Подписка на месяц, автоматические обновления

Выбор продуктовой гипотезы подкрепить цифрами.

Если паллеты ломаются чаще, можно сделать скидку по подписке.

Если реже, то система стоит дороже, чтобы окупиться.

Можно сделать разработку для многих компаний X5, Озон, Вайлдберриз.

Сделать график окупаемости от 1%-10% дефектов.

Оговорить, что например, наш продукт выгоден для бизнеса от 5%.

Прочее

Рассчитать время и стоимость обработки на CPU (~1 руб) и GPU (~5 руб), сравнение с другими компаниями.

Добавить на слайд с участниками Топ 5 реализованных задач.

Сделать упор на презентацию, красиво преподнести, в выгодном ключе.

12.09.2024

Обсудили дизайн-документ

1. Новое демо (Саша)
2. Оформление GitHub (Саша, Алина, Глеб)
3. Оформление README.md (Саша)
4. Зафиксировать время инференса модели на CPU (Саша)
5. Внести правки в презентацию (про время, убрать лого, про собранный датасет, про разметку пленки) (Юля)
6. Набросать файл для речи (Саша, Алина, Глеб, Миша, Юля)
7. Отчеты (Саша, Алина, Глеб, Миша, Юля)
8. Заполнить форму Чек-пойнт #2 (Юля)

5.4 История изменений

| Версия | Дата изменения | Комментарий | Автор |
|--------|----------------|--|----------------|
| 1.0 | 06.09.2024 | Первая версия документа | Овчинникова ЮВ |
| 1.1 | 07.09.2024 | Внесены комментарии экспертов | Овчинникова ЮВ |
| 1.3 | 10.09.2024 | Внесены уточнения по архитектуре и общему пайплайну | Овчинникова ЮВ |
| 1.4 | 11.09.2024 | Обновлены протоколы встреч, выделены вопросы для обсуждения | Овчинникова ЮВ |
| 1.5 | 12.09.2024 | Добавлен расчет экономического эффекта, изменения схема конвейера, обратная связь от кейсодателя | Овчинникова ЮВ |