

Санкт-Петербургский государственный университет

Математическое обеспечение и администрирование информационных
систем

Группа 22.М05-мм

Приложение учета складских запасов на примере трубной продукции

Соболь Дарья Валерьевна

Отчёт по учебной практике
в форме «Производственное задание»

Научный руководитель:
старший преподаватель, к.т.н., М.Н. Смирнов

Консультант:
генеральный директор ООО Системы компьютерного зрения, Д.Н. Степанов

Санкт-Петербург
2023

Оглавление

Введение	3
1. Постановка задачи	4
2. Обзор	5
2.1. Пороговые методы	5
2.2. Метод водоразделов	5
2.3. Метод k-средних	6
2.4. YOLO	6
2.5. RCNN	6
Заключение	7

Введение

Современные производства требуют качественного управления всеми внутренними процессами предприятия для повышения их экономической эффективности. Качественное и эффективное управление подразумевает автоматизацию отдельных повторяющихся процессов. В современных реалиях бизнес- и производственные процессы могут быть автоматизированы с помощью различных информационных технологий и конкретных программ.

Подсчет количества труб в процессе их изготовления на трубопрокатных предприятиях не единственная задача, которая может быть автоматизирована с помощью технологий компьютерного зрения. Однако, на примере этой задачи можно проследить, как наука о данных проникает во все сферы человеческой жизни и позволяет автоматизировать как классические бизнес-процессы, так и уникальные процессы отдельных предприятий. В производственных задачах анализ данных с каждым годом применяется все чаще.

Трубная продукция обычно поставляется в цех предприятия в виде пакетов (рис. 1), если это не одна труба большого диаметра. Количество труб в упаковках может варьироваться, это зависит как от диаметра трубы, так и от заказа клиента. Процесс подсчета труб в упаковке требует участия человека. При поступлении новых партий труб на склад готовой продукции сотрудник склада готовой продукции пересчитывает количество труб и сверяет количество продукции вручную.

Это существенно замедляет как процессы отгрузки готовой продукции с завода, так и процессы получения готовой продукции клиентом. Следует также учитывать возможность человеческой ошибки. Таким образом, необходим способ подсчета труб быстрее и эффективнее, что позволило бы снизить процент ошибок и уменьшить участие человека в процессе подсчета.

1. Постановка задачи

Целью данной работы является создание приложения для цифрового замера объектов трубной промышленности. Для её выполнения были поставлены следующие задачи:

1. Провести обзор алгоритмов выделения объектов на изображениях;
2. Выбрать и разметить данные;
3. Описать подход к решению задачи распознавания области при виде сбоку;
4. Реализовать алгоритм;
5. Реализовать приложение и внедрить полученный алгоритм

2. Обзор

Компьютерное зрение (CV) — это область искусственного интеллекта (ИИ), которая занимается вычислительными методами, помогающими компьютерам понимать и интерпретировать содержимое цифровых изображений и видео. Таким образом, компьютерное зрение направлено на то, чтобы компьютеры «видели» и понимали визуальные данные, поступающие от камер или датчиков. Системы компьютерного зрения используют алгоритмы обработки изображений, позволяющие компьютерам находить, классифицировать и анализировать объекты и их окружение на основе данных, предоставляемых камерой.

В основе способов решения задач компьютерного зрения можно использовать свёрточные нейронные сети, изначально нацеленные на эффективное распознавание изображений. Такие сети работают по средствам выделения некоторых признаков изображения и их последующей обработки. Например, эта концепция использована в таких популярных алгоритмах, как YOLO или RCNN. Так как стоит задача распознавания одного крупного объекта на изображении, вряд ли придётся прибегать к перечисленным алгоритмам, однако использование свёрточной сети в качестве основы метода решения поставленной задачи может дать хороший результат.

2.1. Пороговые методы

2.2. Метод водоразделов

Один из самых простых способов решить задачу сегментации является использование порога как некоторого признака, который помогает разделить изображение на классы. При рассмотрении гистограмм изображений можно заметить, что все пиксели сгруппированы около нескольких основных центров. Чтобы выделить такие группы можно выбрать некоторое T , после чего определить все точки на изображении такие, что $f(x, y) > T$, принадлежат фону, а оставшиеся — объекту. После этого можно, например, окрасить все точки объекта в черный цвет,

а фона — в белый. Сегментация может быть произведена при помощи порогового метода с глобальным порогом или же при помощи метода с адаптивным порогом. В первом случае выбирается порог, после чего проверяется всё изображение.

2.3. Метод k-средних

Для сегментации можно использовать методы кластерного анализа, например, метод k средних. В случае работы с изображениями суть кластеризации заключается в разбиении всех N пикселей на k кластеров, чтобы отклонение точек кластеров от центров кластеров было минимально. В случае задачи сегментации кластеры есть различные цвета.

2.4. YOLO

Изображение делится на квадратную сетку. Для каждой ячейки сети CNN выводит вероятности определяемого класса. Ячейки, имеющие вероятность класса выше порогового значения, выбираются и используются для определения местоположения объекта на изображении.

2.5. RCNN

Заключение

В данной работе рассмотрены различные подходы к решению поставленной задачи. Составлен план для будущего решения:

- Собрать и разметить датасет
- Обучить на полученных данных YOLO
- Реализация десктопного приложения