

Проверка AI концепции для ПАО «Камаз» - автоматизация склада

ПАО «Камаз» столкнулся с проблемой подсчета и идентификации дорогих запчастей, хранящихся на складе. Существующая система организованного хранения и быстрого получения деталей, перестала справляться со своими задачами. Для решения возникшей проблемы компания применила решение на базе сверточных нейронных сетей, предложенное Экспонентой.

В ходе работы была решена задача автоматизации склада, позволяющая быстро классифицировать и подсчитывать детали, соотнося их с данными, вводимыми оператором. В результате, заказчик через 2 недели после обращения в ЦИТМ Экспонента получил детально проработанную концепцию и рабочий прототип.

На производственном участке выявлены недостатки эксплуатации дорогой системы хранения запасных частей, используемых при создании прототипов автомобилей. Автоматизированный склад выдает поддоны с запрошенными деталями и забирает на хранение, но не гарантирует, что оператор загрузил на поддон именно три форсунки, а не одну форсунку, плоскогубцы и отвертку. Из-за культуры производства на экспериментальном участке система организованного хранения и быстрого получения деталей постепенно переставала выполнять целевую функцию, усложняла поиск деталей, недостаточно использовалась и не оправдывала первоначальных инвестиций.

Проблема заказчика

Оператор, при загрузке деталей на склад и вводе данных в SQL базу склада, может допустить ошибки, как случайные, так и преднамеренные: неправильно указать тип детали или их количество. В результате проекта инженерами ЦИТМ Экспонента была быстро опробована концепция на основе сверточных нейронных сетей для классификации изображений деталей, их подсчета и сопоставления с данными, вводимыми оператором склада.



Особенности проекта с ЦИТМ Экспонента по быстрой проверке AI концепции

- Длительность работ составила 2 недели, не считая промежуточных согласований

- Создан стенд сбора данных, подобраны камеры, автоматизирован захват и формирование базы изображений
- Отработана система получения данных и обучения нейросетей по синтезированным данным из 3D САПР
- Создано MATLAB приложение автоматизирующее подготовку и разметку данных
- Нейронная сеть обучена специалистами ЦИТМ Экспонента, получена высокая точность
- Разработаны рекомендации по изменению архитектуры сети и ее обучению для реализации решения в промышленном исполнении

Для решения данной проблемы инженеры Экспоненты предложили разместить камеру над поддоном для захвата деталей в склад и использовать нейронную сеть для классификации изображений с камеры.

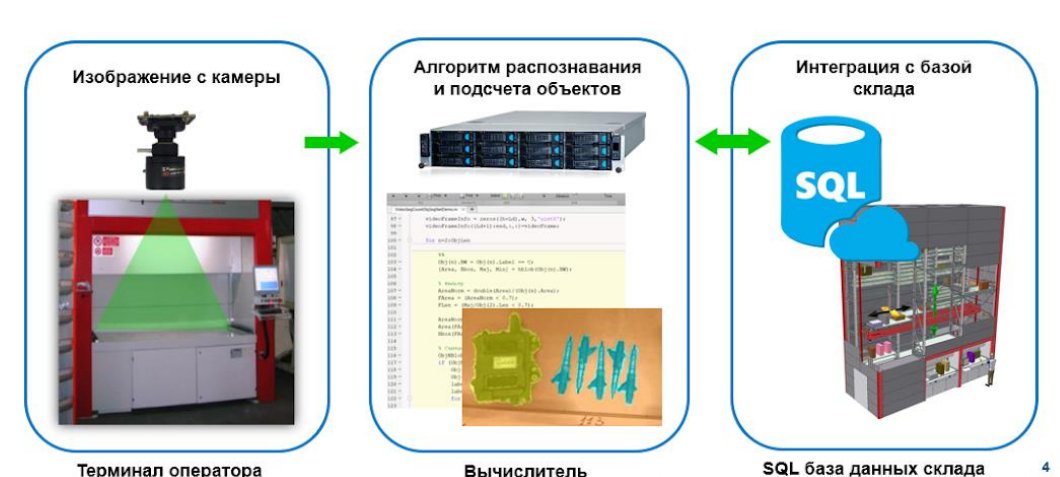


Рисунок 2. Архитектура системы

Для проверки концепции было выбрано 5 типов деталей: форсунки (инжектор), генератор, помпа, блок управления (контроллер) и тормозные колодки. Для сбора базы изображений деталей (датасета) для обучения нейронной сети был создан стенд для автоматизации этого процесса (рисунок 3).



Рисунок 3. Стенд для автоматизации сбора базы изображений

Используя данный стенд, была собрана база видео, содержащая порядка 5 тысяч изображений объектов для обучений нейронной сети. Для ускоренной разметки полученных изображений было создано приложение для задания области интереса и сегментации кадров на основе цвета.

Для классификации и сегментации изображений была выбрана нейронная сеть – SegNet. Данная сеть сегментирует кадр с камеры, классифицирует объекты в кадре и, на основе данных о размерах объекта, вычисляется количество деталей. При обучении сети на тестовой базе SegNet показала хорошую точность сегментации объектов – 97% (пример рисунок 4).

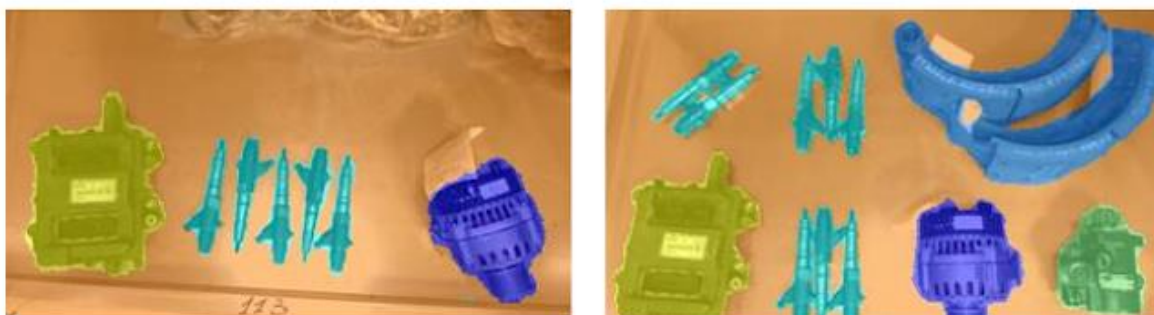


Рисунок 4. Пример сегментирования изображения сетью SegNet

Результаты

В результате проекта заказчик на практике получил детально проработанную концепцию и быстрый прототип, который позволил подтвердить возможности систем компьютерного зрения на основе нейронных сетей и учесть все существенные особенности этих систем при дальнейшем внедрении технологии в области контроля качества сборки и контроля качества производственных процессов.

Видеодемонстрация работы



Рисунок 5. Пример работы системы - классификация и подсчет объектов

Использованные продукты

[MATLAB](#)

[Image Acquisition Toolbox](#)

[Computer Vision Toolbox](#)

[Deep Learning Toolbox](#)

[Image Processing Toolbox](#)

[Parallel Computing Toolbox](#)

Услуги

[Сопровождение проекта на территории заказчика](#)

[Машинное и глубокое обучение](#)

[Глубокая оптимизация и портирование алгоритмов на целевые платформы](#)

Тренинги

[Глубокое обучение в MATLAB \(MLDL\)](#)

[Разработка систем компьютерного зрения в MATLAB \(MLCV\)](#)



ЭКСПОНЕНТА
ЦЕНТР ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Контакты

exponenta.ru

E-mail: info@exponenta.ru

Тел.: +7 (495) 009 65 85

Адрес: 115088 г. Москва,

2-й Южнопортовый проезд, д. 31, стр. 4