

**Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)
Кафедра МО ЭВМ**

**ПРЕЗЕНТАЦИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЫ
НА ТЕМУ:
«ПРИМЕНЕНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ
ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ В ВИДЕОПОТОКЕ»**

**ВЫПОЛНИЛА: СТУДЕНТКА ГРУППЫ 3303 ХАНУКАШВИЛИ В.Д.
РУКОВОДИТЕЛЬ: АССИСТЕНТ ЧЕРНОКУЛЬСКИЙ В.В.**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2019

Рассматриваемая задача

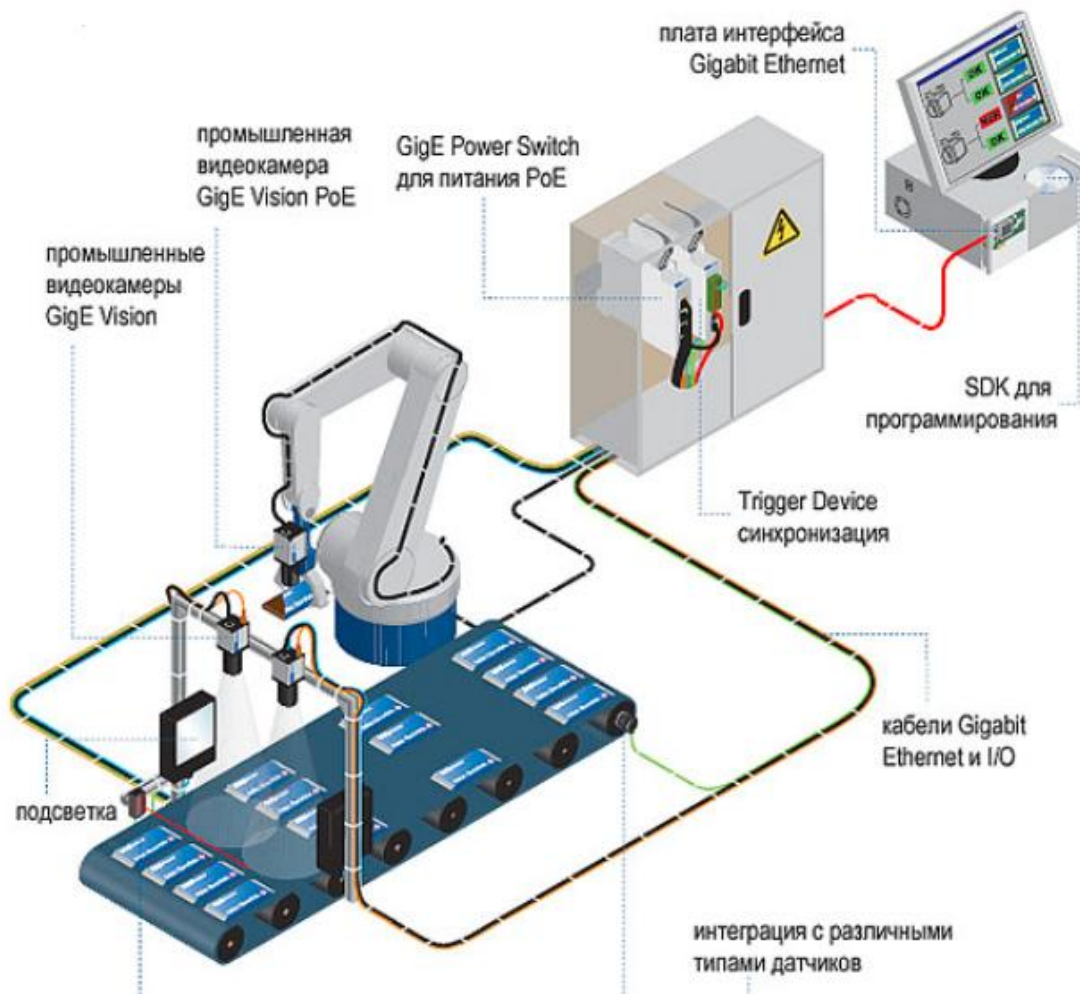


Рисунок 1 – Система машинного обучения

Актуальность работы

- Работа является частью большого проекта по автоматизации учета товара на складе
- Разработка ведется в рамках выполнения заказа фирмы и в результате позволит:
 - повысить точность и эффективность учета продукции;
 - снять с работников часть задач;
 - снизить переработку сотрудников;
 - уменьшить число продукции с дефектом.

Цель и задачи ВКР

Цель – применение сверточных нейронных сетей для распознавания объектов в видеопотоке.

Задачи :

- ❑ анализ и выбор алгоритмов распознавания объектов;
- ❑ сбор и предобработка тренировочных данных;
- ❑ проведение обучения нейронной сети;
- ❑ тестирование полученных результатов.

Архитектура сверточной нейронной сети

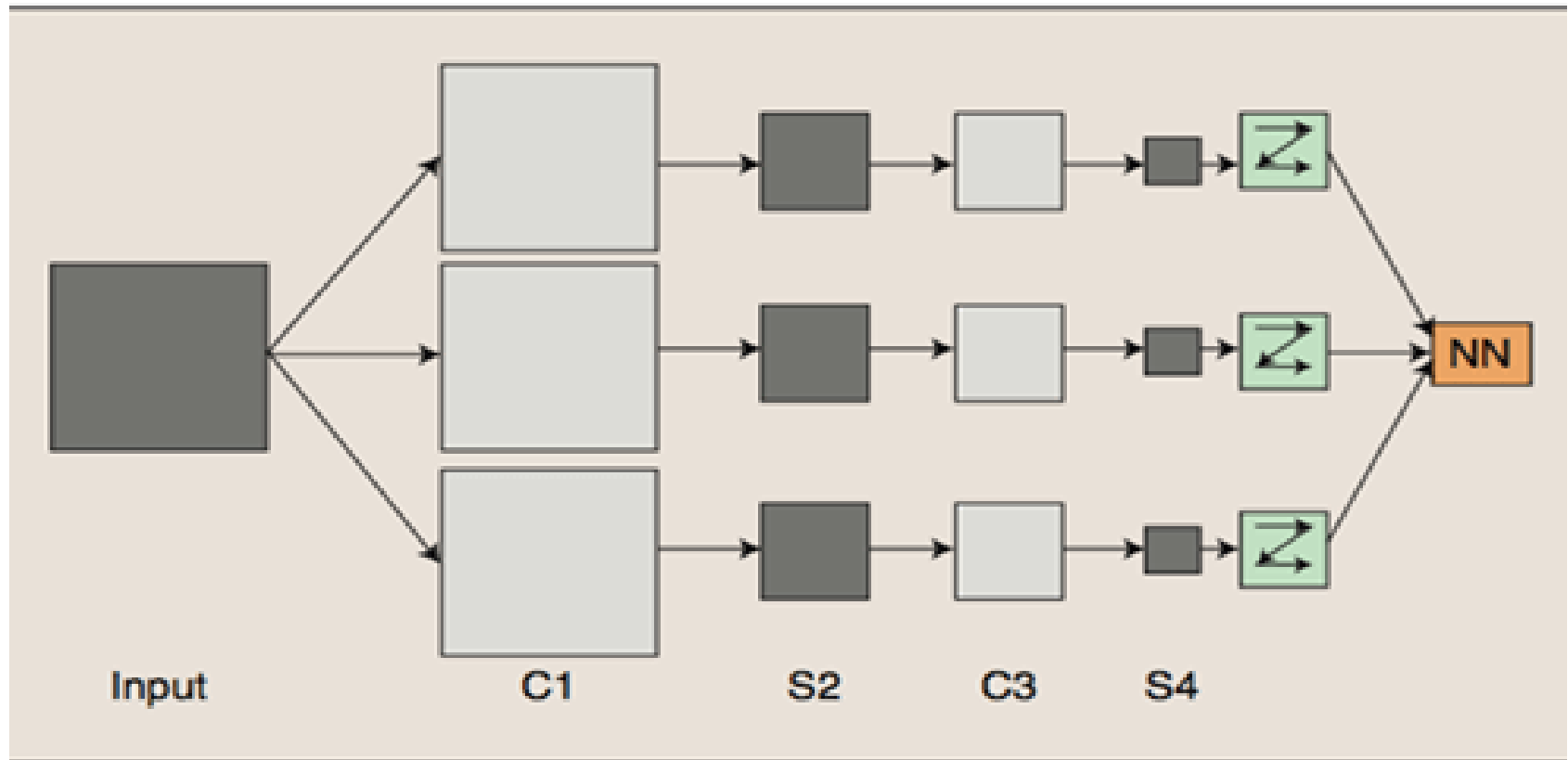


Рисунок 2 – Пример архитектуры сверточной нейронной сети

Алгоритмы распознавания объектов с применением сверточной нейронной сети

Таблица 1 – Сравнение алгоритмов распознавания объектов

| Критерий Алгоритм | Средняя точность | Количество о кадров в секунду | Среднее время обучения | Требуемая производительность компьютера | Наличие лит-ры по алгоритму |
|------------------------------------|-----------------------------|--|---------------------------------------|--|--|
| SSD | 64.3 | 29 | 15 | 110.56 | + |
| YOLOv3 | 69.6 | 30 | 15 | 140.69 | + |
| Faster R-CNN | 76.4 | 5 | 19 | 131.55 | + |
| R-CNN | 71.6 | 7 | 20 | 116.79 | - |
| DPM | 65.5 | 17 | 17 | 67.82 | - |

Подготовка тренировочных данных

Этапы подготовки тренировочных данных:

- выбор классов объектов;
- сбор тренировочных данных;
- предобработка тренировочных данных;
- модификация параметров нейронной сети.

Информация об обучении

- ❑ Количество изображений для обучения - 300
- ❑ Количество классов объектов – 3:
 - Pepsi;
 - Coca cola;
 - Sprite.
- ❑ Время обучения:
 - YOLOv3 – 15 часов;
 - Faster R-CNN – 20 часов.

Средства разработки

- ❑ Операционная система – Ubuntu
- ❑ Среда разработки – Google Colab
- ❑ Язык программирования – Python

Процесс обучения

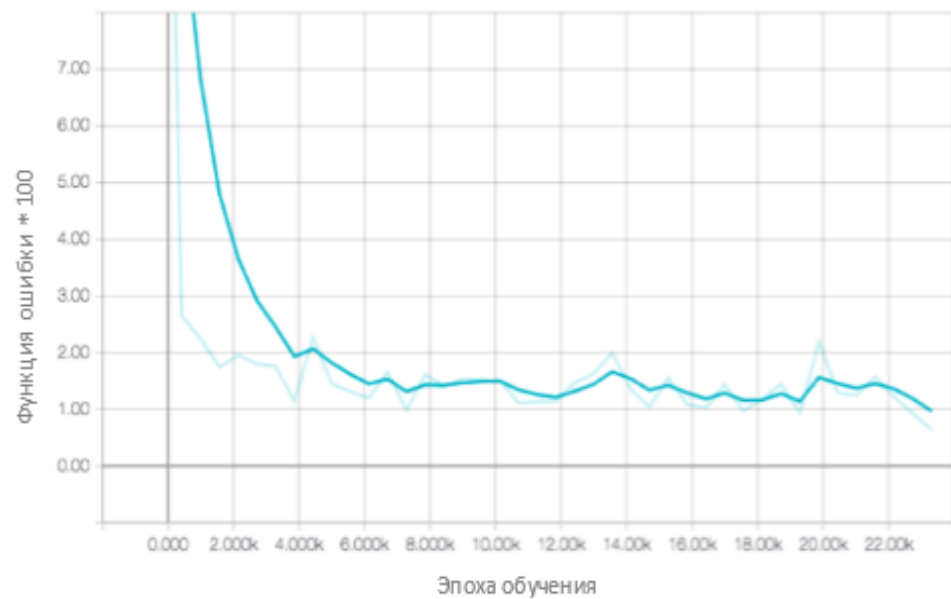


Рисунок 3 – Процесс обучения нейронной сети алгоритма YOLOv3

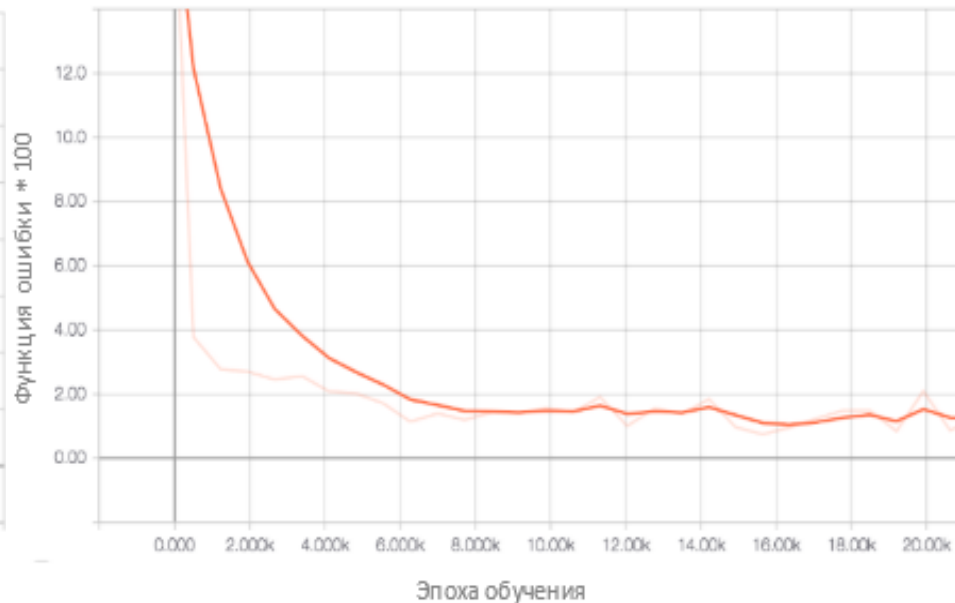


Рисунок 4 – Процесс обучения нейронной сети алгоритма Faster R-CNN

Сравнение полученных результатов

Таблица 2 – Показатели результатов обучения

| Оцениваемый параметр Алгоритм | Время обучения, ч | Средняя точность распознаван ия объектов, % | Максимальное количество обнаруженных объектов | Среднее время распознавания объектов, мс |
|--|------------------------------|--|--|---|
| YOLOv3 | 15 | 75.6 | 1 | 179.6 |
| Faster R-CNN | 20 | 68.1 | 2 | 315.7 |

Результаты тестирования

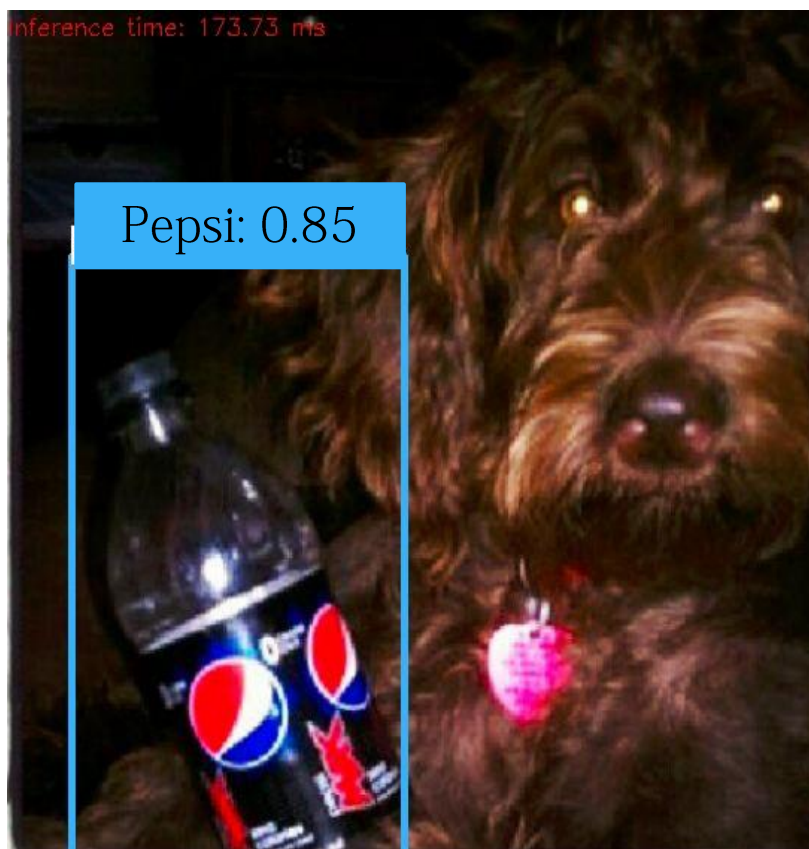


Рисунок 5 – Результат тестирования алгоритма YOLOv3



Рисунок 6 – Результат тестирования алгоритма Faster R-CNN

Апробация работы

Реализованное решение было представлено в зимней школе «Инженерное лидерство», в рамках олимпиады «Я – профессионал»

- ❑ Результаты конкурса -<https://ssau.ru/news/16297-v-samarskom-universitete-sostoyalas-zimnyaya-shkola-inzhenernoe-liderstvo>
- ❑ Репозиторий проекта - <https://github.com/valerosha/NEWcnn>

Заключение

По итогам выполнения работы:

- ❑ проведен сравнительный анализ среди существующих алгоритмов распознавания объектов, и были выбраны два из них – YOLOv3 и Faster R-CNN;
- ❑ подготовлена тренировочная выборка и проведено обучение нейронной сети;
- ❑ проведено тестирование обученной сверточной нейронной сети на основе видеоданных из Internet и видеопотока с web-камеры.

Дальнейшая разработка

- интеграция реализованной работы с основным проектом;
- обучение сверточной нейронной сети большому количеству классов продукции, которые есть в ассортименте склада;
- применение алгоритма распознавания объектов в задаче: «Распознавание морских навигационных целей».