



# Определение качества фруктов и овощей с помощью компьютерного зрения

Капля Юлиан Александрович

Руководитель: Яценко Дмитрий Владимирович

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону

2023 г.

01.07.2023

# Цель проекта

Разработка модели нейронной сети для эффективного определения качества и состояния продуктов на основе их внешних характеристик.



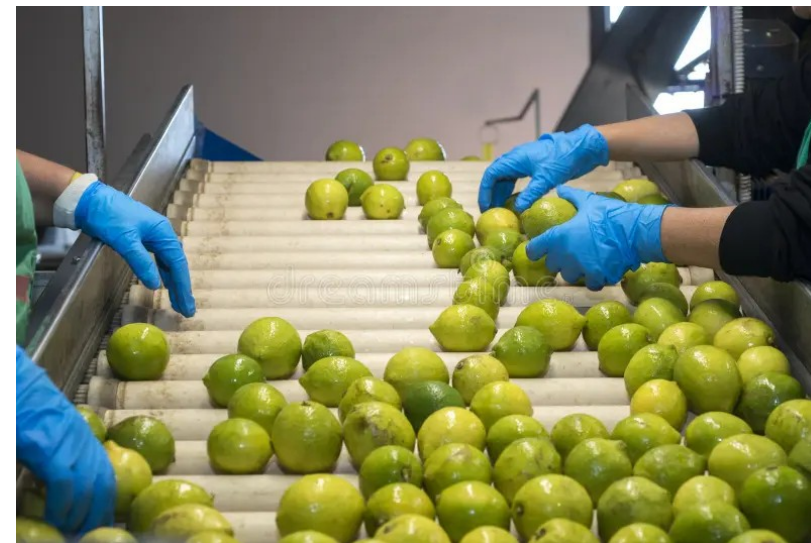
# Задачи проекта

- Определение перечня фруктов и овощей для датасета
- Создание датасета
- Выбор архитектуры и гиперпараметров сети
- Реализация сети



# Актуальность тематики

- Промышленность пищевой обработки
- Розничная торговля
- Аграрная промышленность
- Логистика и транспортировка
- Исследования и разработки



# Про датасет

Получаем датасет со следующими параметрами:

- две части train(80%)/val(20%)
- два класса фотографий fresh(375)/spoiled(379)
- состав — фото из разных источников 3872x2592 — 300x214

Вывод:

- датасет слишком маленький для полноценного обучения,
- датасет не скошенный,
- требуется предобработка фотографий — размер, обогащение.

Список фруктов и овощей:

- апельсины
- арбузы
- бананы
- виноград
- вишня
- гранат
- груша
- кабачки
- капуста
- клубника
- лимон
- малина
- мандарины
- морковь
- огурцы
- перец болгарский
- персик
- помидоры
- сливы
- черника
- яблоки



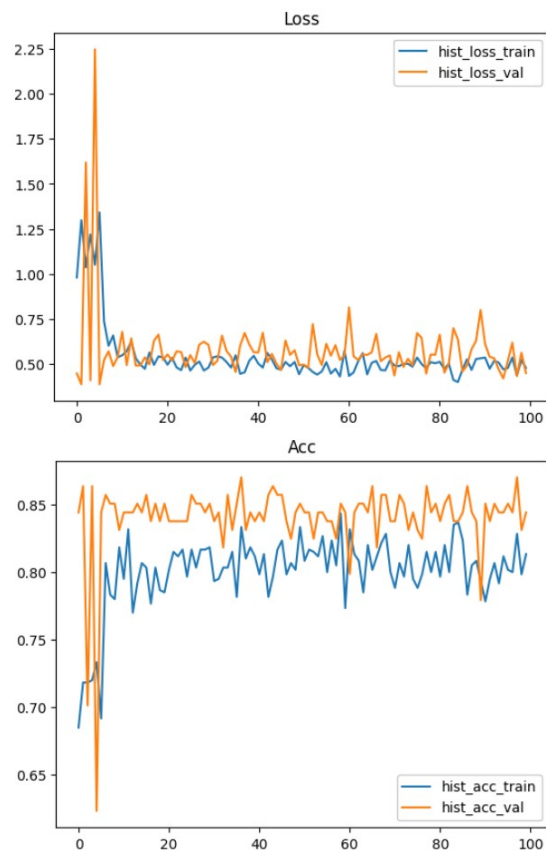
# Нейронная сеть

Компоненты:

- Берем предобученную сеть Resnet18 (Resnet32, Resnet50) (обучен на ImagNet ~15M) без fine-tuning
- К выходу сверточных слоев ResNet подключаем полносвязный слой 512x2
- Используем оптимизаторы: SGD, Adam
- Метрики — Loss и Accuracy

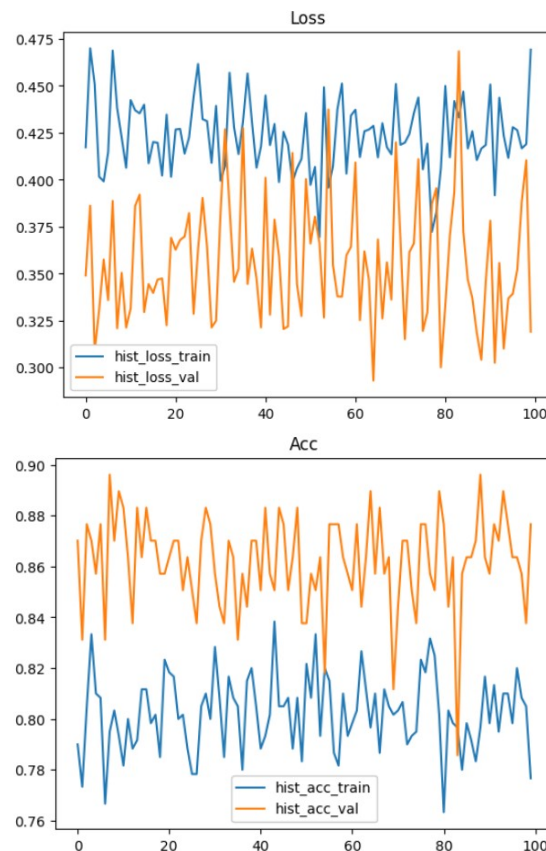
# Промежуточные результаты

## ResNet18 (SGD)



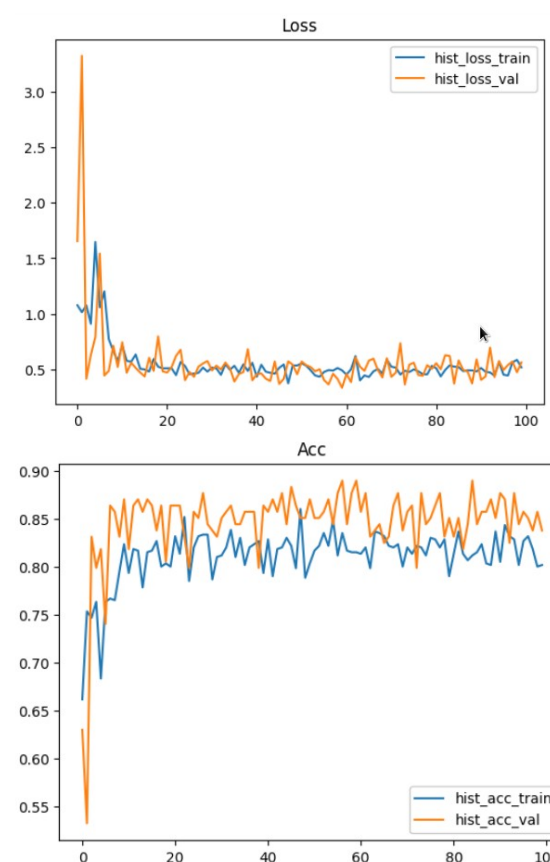
Best epoch:5 val Loss:0.386132 Acc: 0.844156

## ResNet18 (Adam)



Best epoch:64 val Loss:0.293052 Acc: 0.889610

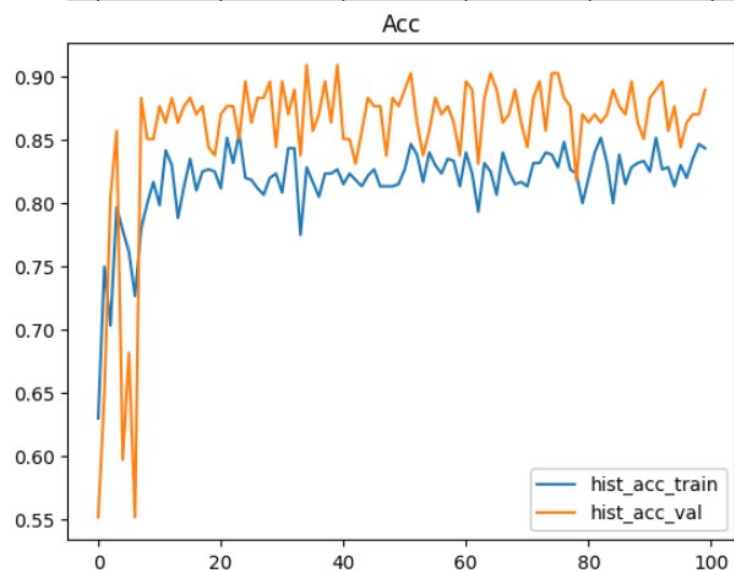
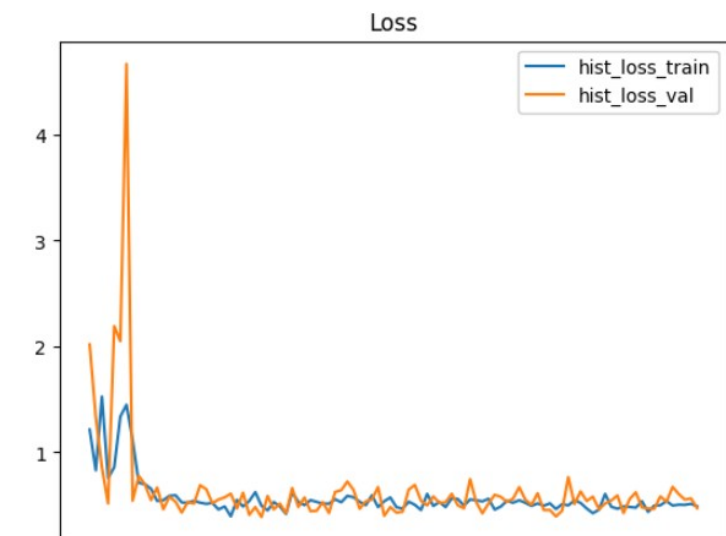
## ResNet34 (SGD)



Best epoch:59 val Loss:0.335885 Acc: 0.889610



# Лучшая модель

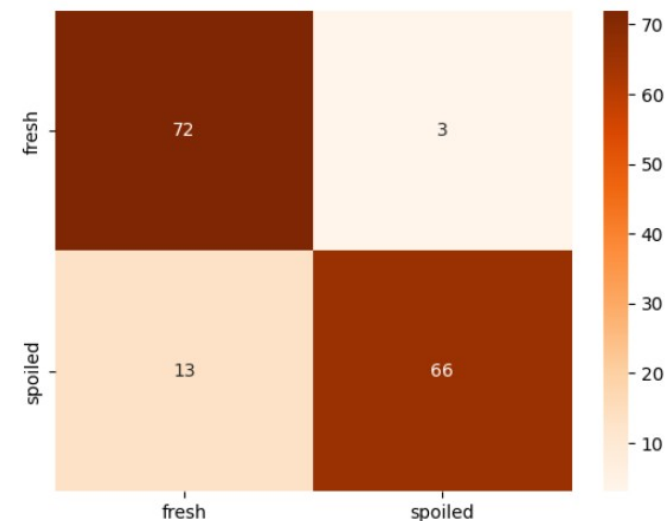


Лучшая модель: ResNet50

Лучшая эпоха: 28

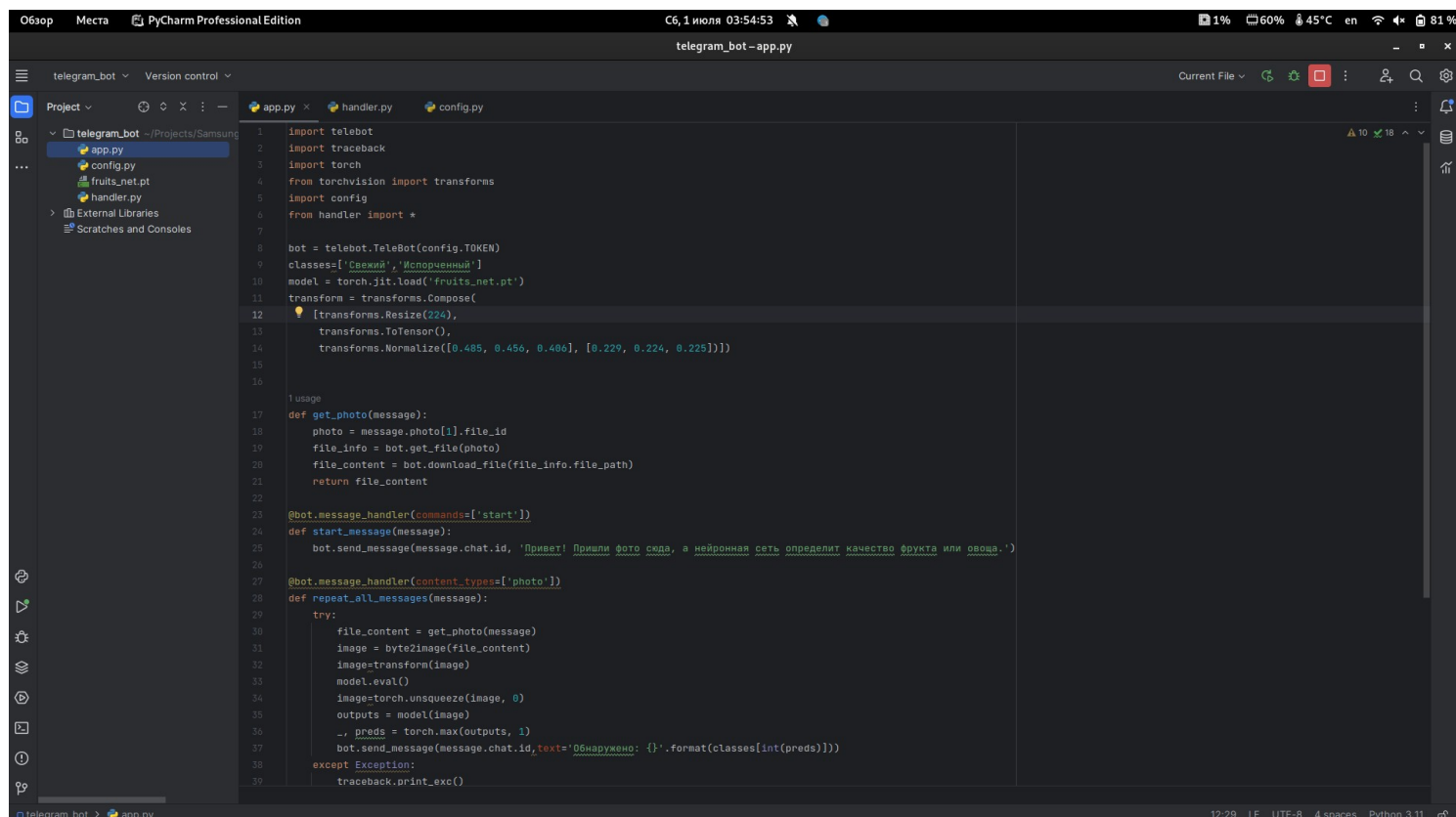
Loss: 0.387321

Accuracy: 0.896104

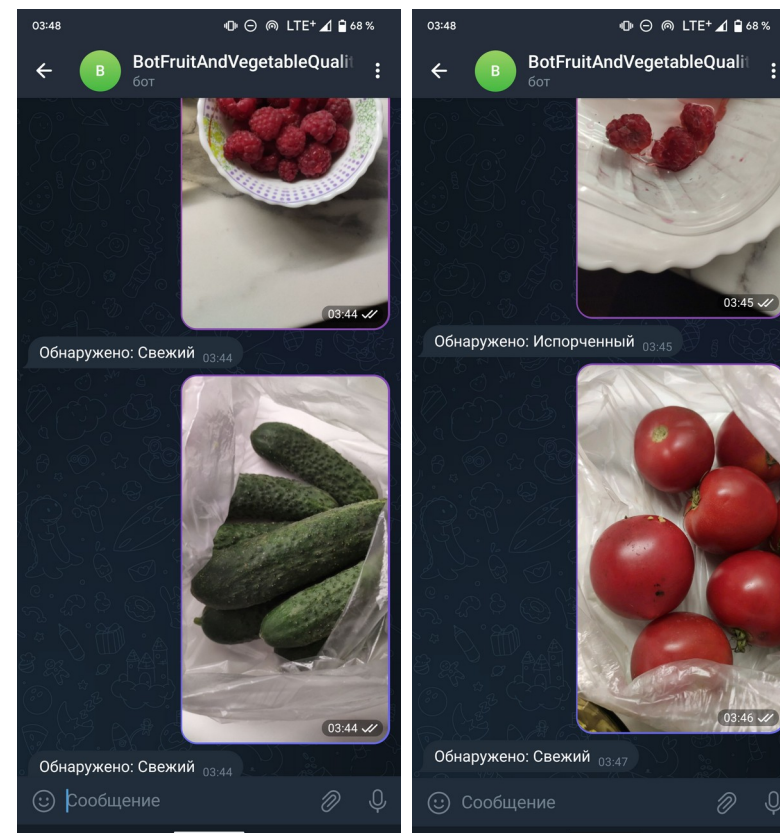




# Демонстрация



```
1 import telebot
2 import traceback
3 import torch
4 from torchvision import transforms
5 import config
6 from handler import *
7
8 bot = telebot.TeleBot(config.TOKEN)
9 classes=['Свежий', 'Испорченный']
10 model = torch.jit.load('fruits_net.pt')
11 transform = transforms.Compose(
12     [transforms.Resize(224),
13      transforms.ToTensor(),
14      transforms.Normalize([0.485, 0.456, 0.406], [0.229, 0.224, 0.225])])
15
16
17
18
19
20
21
22
23 @bot.message_handler(commands=['start'])
24 def start_message(message):
25     bot.send_message(message.chat.id, 'Привет! Пришли фото еды, а нейронная сеть определит качество фрукта или овоща.')
26
27 @bot.message_handler(content_types=['photo'])
28 def repeat_all_messages(message):
29     try:
30         file_content = get_photo(message)
31         image = byte2image(file_content)
32         image = transform(image)
33         model.eval()
34         image = torch.unsqueeze(image, 0)
35         outputs = model(image)
36         _, preds = torch.max(outputs, 1)
37         bot.send_message(message.chat.id, text='Обнаружено: {}'.format(classes[int(preds)]))
38     except Exception:
39         traceback.print_exc()
```

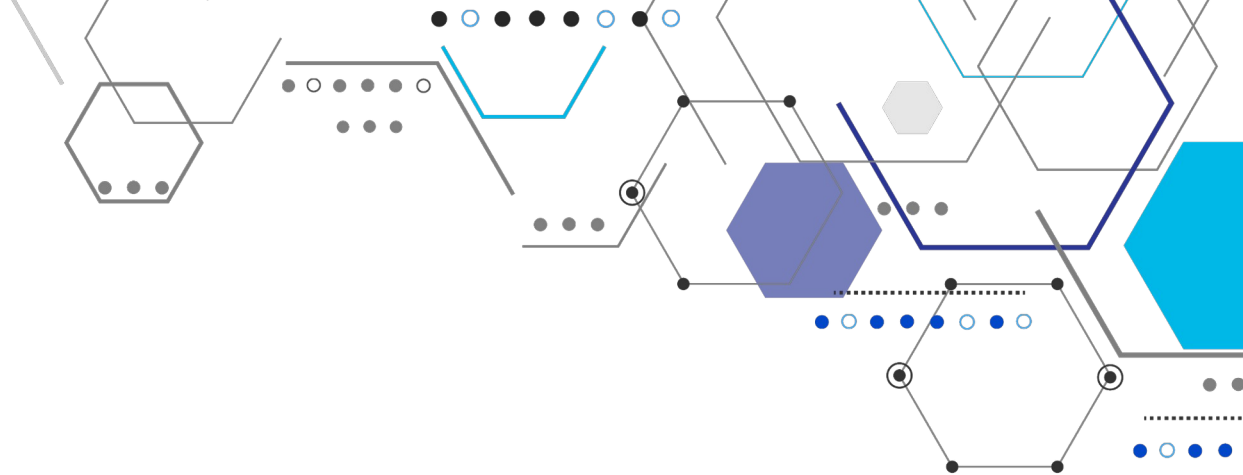
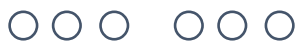


<http://t.me/FruitAndVegetableBot>

# Вывод

Реализация нейронной сети, способной точно и эффективно определять качество продукции на основе визуальных признаков, может привести к улучшению качества продуктов, сокращению потерь, повышению эффективности производства и удовлетворенности потребителей. Такая система может быть применена в различных отраслях, включая промышленность пищевой обработки, розничную торговлю, аграрную промышленность, логистику и транспортировку.

Однако для достижения полной эффективности и широкого внедрения подобных систем необходимо продолжать исследования и разработки в области компьютерного зрения, а также учитывать специфические требования и особенности каждой отрасли.



# SAMSUNG

