

Применение технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве

Матасова Валерия Равильевна

Студент (бакалавр)

Кафедра проблем управления, Москва, Россия

E-mail: matasova.valeriya2002@gmail.com

Содержание:

- 1) Применение искусственного интеллекта в сфере сельского хозяйства: плюсы, варианты применения.
- 2) Нейросети для классификации изображений. Сравнение.
- 3) Нейросеть для распознавания заболеваний сельскохозяйственных культур. Описание структуры. Качество результатов.
- 4) Итоги. Вывод.

Сельское хозяйство является основной отраслью экономики многих стран. Исходя из этого, выявление болезней растений является одной из достаточно актуальных проблем. Раннее обнаружение заболевания помогает предотвратить распространение болезни среди других растений, что приводит к значительным экономическим потерям. Последствия болезней растений варьируют от незначительных проявлений до гибели целых насаждений, что оказывает существенное влияние на экономику сельского хозяйства [1].

В данной работе рассматривается решение данной проблемы с помощью применения нейронных сетей для распознавания и детектирования объектов. Решение задачи сводится к нескольким пунктам: обнаружение искомой сельскохозяйственной культуры на фотографии (кадре видеосъемки) по плоду, далее следует оценивание качества листа, то есть классификация растения как «здоровое» или «больное» (название конкретного заболевания).

Выбор был сделан в пользу конкретной культуры – томата вследствие того, что согласно последним статистическим данным, мировое производство томатов составляет примерно более 180 миллионов метрических тонн. Но тем не менее, производство томатов снижается из-за подверженности культуры различным заболеваниям [1].

Для выполнения последующей работы были проанализированы разные источники. Благодаря чему был сделан вывод, что при решении данной задачи оптимально применить сверточные нейронные сети [1, 2, 3]. Это подтверждается тем, что сверточная нейронная сеть (CNN) — это подтип нейронных сетей, который в основном используется для приложений по распознаванию изображений и речи. Ее встроенный сверточный слой уменьшает высокую размерность изображений без потери информации [4]. В рассмотренных исследованиях за основу брались ResNet, Inception, GoogleNet и AlexNet. Максимальная точность, равная 99,36%, была получена при использовании GoogleNet [1, 2].

Данная работа может найти свое применение в робототехнике. Существуют некоторые варианты применения модели SSD MobileNet V2 на вычислительных мощностях, которые обычно используются в мобильной робототехнике [5]. Помимо этого, есть реализация некоторой модификации данной модели под названием MobileNet-Tiny, которая позволяет производить детектирование/классификацию в реальном времени даже на маломощных устройствах без внешней графической карты: для сравнения, модель MobileNet-Tiny, обученная на наборе данных COCO, работающая на ноутбуке dell XPS 13 без графического процессора, достигает точности 19,0 mAP и скорости 19,4 FPS, что в 3 раза быстрее, чем у базовой MobileNetV2; а при работе на Raspberry Pi она достигает скорости 4,5 FPS, что до 7 раз быстрее, чем у базовой MobileNetV2 [6].

Источники и литература

- 1) Tomato Leaf Disease Classification via Compact Convolutional Neural Networks with Transfer Learning and Feature Selection. – Текст: электронный // [сайт]. – URL: <http://www.mdpi.com/2311-7524/9/2/149>
- 2) Early Detection and Classification of Tomato Leaf Disease Using High-Performance Deep Neural Network. – Текст: электронный // [сайт]. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8659659/>
- 3) Deep learning-based segmentation and classification of leaf images for detection of tomato plant disease. – Текст: электронный // [сайт]. – URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2022.1031748/full>
- 4) Using Convolutional Neural Network for Image Classification. – Текст: электронный // [сайт]. – URL: <https://towardsdatascience.com/using-convolutional-neural-network-for-image-classification-5997bfd0ede4>
- 5) MobileNet SSD Object Detection. – Текст: электронный // [сайт]. – URL: https://github.com/printcap/obj_detection_picamera/tree/master
- 6) MobileNet-Tiny: A Deep Neural Network-Based Real-Time Object Detection for Raspberry Pi. – Текст: электронный // [сайт]. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8999266>

Иллюстрации



Рис. : 1. Постановка задачи в виде блок-схемы

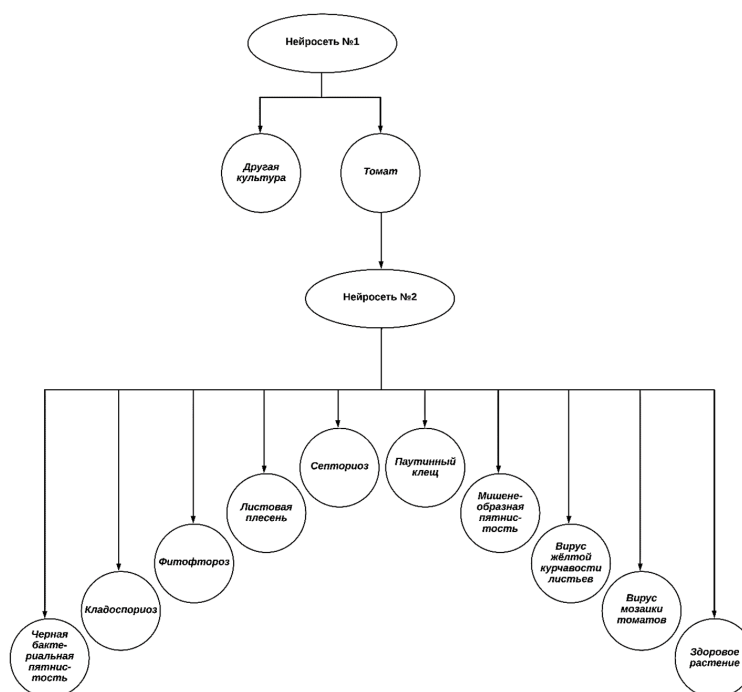


Рис. : 2. Представление решения задачи при помощи нейросетей