

ОБНАРУЖЕНИЕ И РАСПОЗНАВАНИЕ ОБЪЕКТОВ В ВИДЕОПОТОКЕ НА ОСНОВЕ R-CNN ДЕТЕКТОРОВ

Пац Е.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Насуро Е.В. – к.т.н., доцент каф. ЭВМ

Средства интеллектуальной обработки кадров видеопоследовательности для автоматизации поиска и классификации объектов в видеопотоке. Сравнительный анализ.

Одной из актуальных проблем современного мира является обнаружение и распознавание объектов на видеопотоке. Для работы с видеопотоком необходимо разбить его на кадры, которые более удобны для обработки. Для раскадровки видео существует библиотека с открытым исходным кодом решающая задачи компьютерного зрения openCV[1]. Библиотека кроссплатформенна и поддерживается такими языками программирования, как Python, C++, Java. Также библиотека разработана для использования в системах реального времени, что подходит для решения поставленной задачи. Присутствует возможность использования многоядерных процессоров для обработки информации. После завершения обработки каждого из кадров, есть возможность восстановить последовательность видеопотока.

Зачастую основой интеллектуальной системы выступает нейронная сеть. На данный момент разработано большое количество моделей нейронных сетей. Модель нейронной сети выбирается в зависимости от поставленной задачи.

На практике, нейронные сети используются для решения задач:

1. Классификации;
2. Кластеризации(категоризации);
3. Аппроксимации;
4. Предсказания(прогноза);
5. Оптимизации.

Обычно для распознавания объекта на изображении достаточно прибегнуть к классификации. Для этого, зачастую, используются сверточные нейронные сети [2]. Данная модель зарекомендовала себя хорошим процентом распознавания и скоростью работы. Однако данный способ имеет ограничение: наличие только одного объекта на изображении.

Таким образом, для решения задач обнаружения и распознавания, придется прибегнуть к сегментации изображения с последующей классификацией сегментов. В итоге, по завершению работы нейронной сети, должна быть получена информация о регионах изображения, в которых были найдены признаки соответствующего объекта, а также процент вероятности достоверности объекта.

Однако, проблемой данного подхода, является то, что объекты на изображении могут иметь различное местоположение и пропорции. Таким образом, с большой вероятностью появятся необходимость в обработке большего количества регионов, следовательно, подход требует значительных вычислительных мощностей для решения поставленной задачи. В связи с этим, были разработаны следующие алгоритмы обнаружения объектов [3]: R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN, YOLO.

Алгоритмы R-CNN и Fast R-CNN используют выборочный поиск для выделения значимого региона. Использование выборочного поиска ресурсоемкий и времязатратный процесс. Использование алгоритма Faster R-CNN решает эту проблему. В алгоритме Faster R-CNN на вход сверточной сети, также подается изображение, которое представляет собой сверточную карту признаков. Однако, вместо использования выборочного поиска, для выделения предполагаемых регионов, используется отдельная сеть. Предсказанные области имеет возможность дальнейшего изменения для более точного выделения объекта на изображении.

Данный подход значительно сокращает время обработки изображения, что позволяет использовать алгоритм Faster R-CNN в системах реального времени (Рисунок 1).

При работе с нейронными сетями важным параметром является база данных используемая для обучения сети. Зачастую, используется специализированная выборка данных, которая содержит подготовленные, размеченные данные с информацией об объектах.

Для решения задачи обнаружения и распознавания разумно использовать базу данных, которая имеет большое количество классов, которые часто встречаются в повседневной жизни. Одной из подходящих выборок данных является COCO dataset (Общие объекты в контексте) [4]. Данная база данных, является крупномасштабным набором данных для обнаружения, сегментации и классификации объектов.

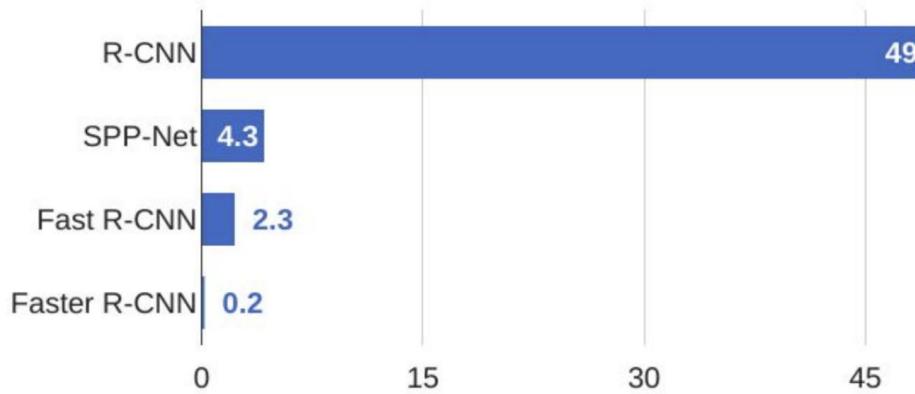


Рисунок 1 – Сравнение тестовой скорости алгоритмов обнаружения объектов

В разрабатываемой системе обнаружения и распознавания объектов в видеопотоке будут поэтапно применены описанные средства, что позволит идентифицировать объекты в режиме реального времени.

Список использованных источников:

1. Библиотека компьютерного зрения OpenCV [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://opencv.org/> – Дата доступа: 24.03.2019.
2. Онлайн курс “Программирование глубоких нейронных сетей на Python” [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.asozykin.ru/courses/nnpython> – Дата доступа: 24.03.2019.
3. Блог платформа Medium [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://medium.com/> – Дата доступа: 24.03.2019.
4. COCO Dataset “Common objects in context” [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://cocodataset.org> – Дата доступа: 24.03.2019.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЛИВА РАСТЕНИЙ

Писчик А.С., Науменко Д.К.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Сапронова Ю.И. – ассистент

На частоту и обильность полива влияют такие факторы как вид растения, температура и влажность окружающего воздуха, время суток и время года. В работе изучены вопросы, связанные с автоматизацией процесса полива растений в зависимости от указанных факторов.

Комнатные растения являются не только лишь украшением в квартире. Они выделяют во внешнюю среду кислород, устраняют запыленность помещений. Поэтому очень важно, чтобы растение всегда оставалось здоровым, а для этого нужно правильно за ним ухаживать. Данная работа посвящена изучению вопросов, связанных с автоматизацией процесса полива растений в зависимости от их вида и условий внешней среды.

Целью работы является определение факторов, влияющих на частоту и интенсивность полива растений, изучение особенностей построения систем на базе платформ семейства Arduino и их модулей, и разработка систему полива, позволяющую автоматизировать процесс ухода за растениями.

Было определено, что на частоту полива влияют следующие факторы: температура воздуха, влажность воздуха, тип растения, время суток и время года. В связи с этим в состав устройства были включены следующие модули:

- 1) управляющий микроконтроллер Arduino Uno R3 [1];
- 2) датчик влажности почвы [2], необходим для контроля недостатка или избытка влаги;
- 3) датчик температуры воздуха [3] т.к. при снижении окружающей температуры растение нуждается в меньшем количестве воды;
- 4) датчик влажности воздуха [4], т.к. при низкой влажности происходит более интенсивное испарение из почвы и листьев, следовательно, растение нуждается в большем поливе, а при высокой влажности – наоборот;
- 5) насос для подачи воды растению;