

ПРОБЛЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИ НАБЛЮДЕНИИ С ДРОНОВ

© 2019 Д. А. Васильев, А. П. Преображенский

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

Работа посвящена обсуждению некоторых проблем распознавания объектов с дронов. Рассматриваются возможности применения в качестве алгоритмического обеспечения аппарата нейронных сетей.

Ключевые слова: дрон, распознавание, система, нейронная сеть.

Искусственные нейронные сети (ИНС) – в настоящее время находят все большее применение в повседневной деятельности человека, начиная от развлекательных целей до автопилота на транспорте. ИНС [1] способны учитывать тысячи входных данных, необходимых для принятия решения, что делает их уникальными механизмами для решения сложных задач, в которых точный ответ не может быть получен, или получение ответа занимает большое количество времени (за которое ответ теряет свою актуальность).

В настоящем исследовании рассматриваются возможности использования сверточных нейронных сетей для возможности классификации объектов.

Как результат, мы будем иметь обученную ИНС, способную классифицировать объекты в полученном видеофайле с летательного аппарата (дрона).

Разработанная система позволит летательным аппаратам в симбиозе с нейронной сетью, обходить препятствия (в данной работе препятствиями служат заборы, машины и т. д.).

Полученные в работе результаты позволят существенно сокращать объем работы людей (в разумных пределах) не зависимо от рода деятельности. Отснятый дроном материал будет обработан, а объекты, которые были зафиксированы, классифицируются. Это позволит всего одному человеку провести анализ определенной местности. Также принимая во внимания тот факт, что для всей работы необходим будет дрон средней цены (с необходимым комплектом на бор-

ту), либо смартфон, а также ноутбук в качестве сервера данных, что позволит снизить денежные затраты на проведение работ.

Одной из самых перспективных наук, на которую ориентированы многие направления техники и производства, является компьютерное зрение.

Его смысл заключается в способности распознавания и определении особенностей изображений. Это область важнейшая в искусственном интеллекте, которая включает сразу несколько действий: распознавание содержимого фотографии, определение предмета и его классификация и т. д.

Распознавание изображений находит широкое применение в различных аспектах жизнедеятельности человека, например, это может быть определение объектов для дополненной реальности, контроль качества объекта, определение заграждений, поиск машин и многое другое

Лидирующий канал восприятия для человека – это зрение, наибольший интерес уделяется именно возможностям машинного зрения, способности «машин» видеть и определять объекты.

Опишем основные технические особенности мобильных устройств. Мобильные устройства являются неотъемлемой частью любого человека. В мире насчитывается огромное множество разных видов гаджетов. В отличие от полноразмерных компьютеров, в некоторых мобильных устройствах нет возможности использовать мощные графические модули, которые позволят распараллелить вычисления над числами с плавающей точкой. Единственная доступная возможность обрабатывать графику – компактные и холодные графические сопроцессоры, вычислительные возможности которых ограничены [2, 3]. Также ограничением мобильных платформ является ограниченный запас заряда батареи. При этом важно не

Васильев Дмитрий Александрович – Воронежский институт высоких технологий, студент vassilyevdima09@yandex.ru.

Преображенский Андрей Петрович – Воронежский институт высоких технологий, д. т. н., профессор, app@vivt.ru.

только время работы без подключения к сети, но и интенсивность потребления энергии. При слишком быстрой разрядке батареи возникает риск деградации энергетических элементов из-за нагрева батареи.

Третьим ограничением является работа с сетью. В некоторых местах есть риск потери сигнала и отключение от облачных ресурсов, которые позволяют осуществлять вычислительные операции и обработку выходных данных.

Опишем технические особенности дронов (коптеров). Дроны или как их еще называют коптеры, активно набирают популярность не только среди любителей видео съемок, но и среди бизнес-структур. Коптеры делают съемку местности, распыляют удобрения в полях и даже красят, другими словами, выполняют самые разные работы. Большинство действий делаются не вручную, а с пульта управления или выполняются программным образом.

Производители дронов для экономии во время производства используют дешевые компоненты, это ведет за собой, слабые вычислительные возможности, критично малый заряд батарей или отсутствие USB входов для написания собственного алгоритма и еще многое другое.

На рынке присутствуют разные комплекты дронов, которые можно подобрать под свои нужды. Стоит отметить, что на рынке для работы с большими объемами данных и для выполнения вычислений имеются специализированные дроны. Обеспечить их покупку могут позволить лишь бизнес структуры.

Для коммерческих целей дроны оснащены хорошей грузоподъемностью, летательными элементами, возможностью к геолокации, работе по беспроводными каналам таким как Wi-fi или Bluetooth. Также они могут иметь интерфейс для написания программ.

Существует несколько задач, которые можно описать термином «распознавание объекта»:

- изображения различных объектов, относящихся к одной классификации как принадлежащие к одному классу (преграда, субъект и т. д.), некоторое количество объектов на изображении формируют сцену;

- обучение сети, выдача ответа на вопрос «Что происходит на изображении?». Например: упавшая ель разрушила деревянный мост, группа людей, идущая в сторону

леса. Здесь определение типа сцены является подзадачей;

- обучение сети по распознаванию конкретной сцены (использование дополненной реальности).

Рассматриваемая задача в данной работе относится к первому типу. Если искать сравнения, то выполняемую задачу можно сравнить с определением местности в геодезии. В геодезии при любых операциях с землей требуется целый ряд документов и экспертных заключений. Требуется определять объекты на территории, очерчивать границы. Для исследовательского дрона, работающего в воздухе, нет преград, за счет этого можно максимально точно определять объекты. На основании отснятого материала специалисты могут составлять карты для будущих проектов. Одним из подходов является разработка алгоритма, основанного на нейронной сети, который сможет сгруппировать и классифицировать объекты (деревья, камни, старые постройки и др.) на основе получаемого видеопотока [4] из летательного дрона, сэкономив время и силы для человека.

В нашем случае задача направлена на распознавание объектов, любых заграждений, преград, определения силуэтов людей, а также возможностей к определению конкретных сцен и близких к ней по тем же параметрам изображений.

Укажем требования к характеристикам нейронной сети.

В разрабатываемой нами системе нейронная сеть будет использоваться для определения и классификации объектов [5], в реальном времени из видеопотока. Таким образом критическими условиями для работы системы является наличие у сети следующих характеристик:

- сеть имеет выраженный пик активации хотя бы на части видео потока с объектом, для которого она тренировалась отсутствие ложных активаций на прилегающих и ближайших сценах на панораме.

Также, желательно, чтобы нейронная сеть не имела вообще или имела минимум активаций за пределами целевого диапазона, так как это положительно характеризует сеть, позволяя снизить нагрузку на сервисные модули системы, выполняющих классификацию на мобильном устройстве.

Вывод. Таким образом, в данной работе описаны основные составляющие задач, связанные с распознаванием изображений. Указаны некоторые требования к системе рас-

познавания изображений при наблюдении объектов с дрона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сайсон, Хайкин Нейронные сети: полный курс / Сайсон Хайкин; Пер. с англ. М. – Издательский дом «Вильямс». – 2006. – 1104 с.

2. Кульнева, Е. Ю. О характеристиках, влияющих на моделирование радиотехнических устройств / Е. Ю. Кульнева, И. А. Гащенко // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-2. – С. 50.

3. Львович, И. Я. Применение методологического анализа в исследовании безопасности / И. Я. Львович, А. А. Воронов //

Информация и безопасность. – 2011. – Т. 14. – № 3. – С. 469-470.

4. Преображенский, Ю. П. Рассеяние радиоволн на сложных объектах / Ю. П. Преображенский // Современные инновации в науке и технике Сборник научных трудов 8-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Ответственный редактор А. А. Горохов. – 2018. – С. 191-194.

5. Мэн, Ц. Анализ методов классификации информации в интернете при решении задач информационного поиска / Ц. Мэн // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2016. – № 2 (13). – С. 19.

PROBLEMS OF RECOGNITION OF OBJECTS WHEN OBSERVING FROM DRONS

© 2019 D. A. Vasilyev, A. P. Preobrazhenskiy

Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The paper is devoted to a discussion of some problems of recognition of objects from drones. The possibilities of using neural network apparatus as algorithmic support are considered.

Key words: drone, recognition, system, neural network.