

выступают с тематическими докладами на семинарах, после которых разворачиваются дискуссии.

В настоящее время на базе Военного учебного центра КНИТУ-КАИ с целью формирования дополнительных компетенций данного направления разворачивается обучение его студентов управлению квадрокоптерами на реальном полигоне.

В целом итогом всей описанной работы является повышение качества образования за счёт его практической направленности, упрочение взаимодействия вуза с общественными благотворительными организациями, и, наконец, реальная помощь государству, людям. Этот результат усиливается личной мотивацией, нравственными чувствами студентов о том, что они оказывают реальную помощь людям и Родине, что было для студентов нашей страны традиционно важным.

УДК 004.896

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ С КАМЕР

А.А. СУХОБОКОВ, Н.В. ВОЮШ

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стали неотъемлемой частью многих сфер деятельности: наблюдение за окружающей средой, агрокультуру, промышленные работы и других. Одним из ключевых элементов эксплуатации БПЛА в данных сферах являются камеры, предназначенные для сбора данных. Полученные данные требуют обработки, которой в основном занимается человек. Обычные программные алгоритмы плохо справляются с данной задачей, имея ограничения по точности определения, быстродействию. Также отсутствует возможность распознавания в различных природных условиях окружающей среды. Для качественного анализа такая обработка должна происходить в реальном времени с целью быстрого определения местоположения окружающих объектов, препятствий и из получаемых данных свой путь перемещения. Решением проблемы может являться повышение производительности алгоритмов, но это приводит к увеличению габаритов вычислительного устройства. Другое возможное решение данной задачи состоит в разработке и применении проблемно-ориентированной

нейронной сети. Их использование в системах управления БПЛА дает возможность не только автоматически решать задачи принятия решений о наилучшем поведении роботов в непрерывно и непредсказуемо изменяющихся природных условиях, но и создать модели восприятия сенсорной информации об окружающей среде.

Одним из ключевых преимуществ нейронных сетей в обработке данных является способность к автоматическому извлечению признаков из потока данных. Они могут обучаться на больших объемах данных и автоматически настраивать свою структуру для извлечения наиболее информативных признаков. Кроме того, нейронные сети могут обучаться на основе данных, собранных в различных по динамике условиях освещения и окружающей среды, что позволяет им адаптироваться к разнообразным непредсказуемым ситуациям и повышать точность обработки данных. Основываясь на описанных выше преимуществах, рассмотрим необходимые для эксплуатации БПЛА задачи.

Для решения задачи отслеживания обнаруженных объектов на видео, полученных с камер БПЛА, можно применить несколько методов. Эффективным для обработки информации в динамике реального времени будет использование свёрточных нейронных сетей. Они находят применение при работе с последовательностью изображений, отслеживании и обнаружении объекта на них. Свёрточные сети используют предобученные модели для обнаружения объектов с последующим отслеживанием их на каждом кадре видео.

Для автоматизации выбора траектории также важно точно определять дистанцию до обнаруженных объектов. Задача определения их пространственного положения решается использованием глубоких нейронных сетей. Их можно использовать для оценки дистанции до объекта, а именно предсказания расстояния до обнаруженных объектов. Искомая длина является задачей регрессии, где нейронная сеть обучается на входных изображениях и соответствующих им дистанциях до объектов и при получении изображения, на основе полученной базы данных зависимостей оценивает расстояние.

Таким образом, использование нейронных сетей для обработки данных с камер дает возможность автоматизировать процесс управления БПЛА и минимизировать вмешательство человека. Развитие нейросетей в вопросах обработки данных, в том числе изображений позволит беспилотным аппаратам выполнять намного более сложные задачи. Способность нейронных сетей к автоматическому определению зависимостей и адаптации к различным условиям делает их идеальным выбором для использования в БПЛА связанных с промышленной, агрокультурной сферами деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю.В. Чернухин, Ю.С. Доленко, П.А. Бутов. Бионические подходы к обработке сенсорной информации в нейросетевых системах управления интеллектуальных мобильных роботов / Ю.В. Чернухин, Ю.С. Доленко, П.А. Бутов. – Известия ЮФУ. Технические науки, 2012. – 193 с.

УДК 629.735

УПРАВЛЕНИЕ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОДВЕСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТ

А.П. GERMANOVICH, В.П. ЩЕКЛЕИНА, Т.А. ГРИШКОВ
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Покраска многоэтажных зданий представляет собой сложную задачу, которая включает в себя ряд проблем, доступ к высоким уровням здания может быть трудным и потенциально опасным для рабочих. Использование дронов может помочь решить эти проблемы. Дроны могут без проблем летать около зданий на необходимой высоте, обеспечивая безопасный и эффективный способ покраски. Они могут быть запрограммированы для выполнения точных и сложных движений, что может позволить наносить изображения на фасады зданий тем самым декорируя их. Однако для реализации подобного дрона нужно обеспечить точное и стабильное позиционирование рабочего прибора для нанесения краски.

Основная сложность с подвесным оборудованием, установленным на БПЛА, связана с вибрацией, вызванной двигателями и наклонами (тангаж, рысканье, крен), которые выполняет аппарат для полетов и стабилизации положения при зависании. Эту проблему можно решить с помощью трехосного стабилизатора, который сейчас широко используется, в частности, для стабилизации камеры. Однако на положение дрона влияет не только его собственное перемещение, но и внешние факторы (например, ветер). Есть ряд ситуаций, в которых такое смещение критично. Одной из таких задач является окрашивание зданий с помощью дрона. Чтобы предотвратить отклонения, необходимо к