

ИССЛЕДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ПОДХОДОВ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ КЛАССИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ ПО ОБЛАКУ ТОЧЕК

А.С. Антонов

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Национальный исследовательский университет ИТМО”)

Научный руководитель – к.т.н. С.В. Иванов

(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Национальный исследовательский университет ИТМО”)

В компьютерном зрении важной проблемой является представление трехмерных сцен. В связи с этим, в последние годы, облака точек становятся более востребованными для представления объемных данных. Сегодня облака точек обычно используются для визуализации 3D-объектов, 3D-карт. Для идентификации объектов в облаке точек основным методом является семантическая сегментация (классификация объектов). Под семантической сегментацией понимается задача сегментирования изображений или облаков точек и определения того, что представляют собой различные сегменты.

В области 2D-изображений, для многих задач (включая семантическую сегментацию), доминируют сверточные нейронные сети. 2D свертки позволяют обрабатывать большие наборы данных с изображениями, имеющими высокое разрешение. Они уменьшают количество параметров модели, позволяя создавать более глубокие и сложные модели, будучи эффективными.

Методы глубокого обучения значительно усовершенствовались при обработке 2D-изображений, но все еще сложно точно классифицировать и сегментировать облако точек. Поскольку облако точек является разреженным, неструктурированным и неупорядоченным, типичная сверточная нейронная сеть (CNN), которая требует упорядоченной последовательности, не подходит для непосредственного распознавания облака точек. Кроме того, количество точек в облаке может легко превышать на несколько порядков количество пикселей в изображении. Все эти свойства затрудняют обработку облаков точек непосредственно с помощью традиционных сверточных нейронных сетей. Для распознавания облака точек имеется несколько подходов, связанных с глубоким обучением, которые будут рассмотрены в работе.

Таким образом, целью данной работы является исследование подходов классификации объектов по облаку точек. Для этого необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить общие сведения о нейронных сетях.
2. Исследовать существующие подходы к классификации объектов по облаку точек.
3. Определить путем анализа наиболее современный и точный алгоритм классификации.

Несмотря на то, что методы глубокого обучения в 3D пространстве является относительно новой областью, исследованные статьи демонстрируют быстрорастущее сообщество людей, интересующихся этой сферой.

Большое разнообразие различных подходов, указывает на то, что до сих пор нет единого универсального подхода для данной задачи. Следовательно, активные исследования в этой области будут весьма полезны для дальнейшей работы.

В итоге были рассмотрены основные преимущества и недостатки каждого подхода для задачи классификации объектов в облаке точек. На данный момент, наиболее передовыми являются подходы основанные на непосредственной обработке облака точек и с использованием динамических графов. По результатам тестов, представленных в работе, данные алгоритмы занимают лидирующие позиции в точности классификации объектов.

Помимо этого, в отличие от других подходов, они могут быть применимы для объемного пространства, имеющего большие размеры.

Также, стоит отметить, что эти два подхода дали существенный толчок в развитии подходов глубокого обучения для облака точек, так как, в большинстве своем, большая часть новых методов является лишь их усовершенствованной версией и модификацией.