

УДК 004.021

Алгоритм восприятия окружающей среды, основанный на глубоком обучении

Чжан Линсюэ^(*)

lingxuezhang96695@gmail.com

Гао Пань

juzichaojishuai@gmail.com

Лукьянов Вадим Викторович vdmlknv@yandex.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Учитывая важность визуальной системы для восприятия окружающей среды роботами и эффективность глубокого обучения при обработке проблем, связанных с изображениями, в работе проанализирован алгоритм восприятия визуальной среды, основанный на сверточных нейронных сетях. Представлены классические модели глубокого обучения, в частности сверточные нейронные сети. Используя метод сравнительного анализа, сделан вывод, что сверточная нейронная сеть имеет больше преимуществ, чем традиционная нейронная сеть. Обсуждаются ограничения существующего распознавания сцены.

Ключевые слова: восприятие окружающей среды, глубокое обучение, сверточная нейронная сеть (convolutional neural network, CNN)

Введение. Восприятие окружающей среды относится к процессу моделирования роботом окружающей среды с помощью собственных датчиков, что является необходимым условием для взаимодействия робота с внешним миром. Глубокое обучение, особенно методы обработки на основе сверточных нейронных сетей, позволили добиться отличных результатов при решении многих задач, связанных с изображениями. Благодаря характеристикам локального соединения, распределения веса и понижающей дискретизации CNN имеет больше преимуществ, чем обычные нейронные сети, в области обработки изображений, а ее структура также ближе к реальной биологической нейронной сети.

Материалы и методы; результаты. Сверточная нейронная сеть (CNN) представляет собой нейронную сеть прямого распространения со сверточной структурой. Обучение сети CNN аналогично обучению сети глубокого обучения DNN (deep neural network).

Глубокое обучение — это расширение и продолжение модели нейронной сети. Наиболее представительной структурой модели является сверточная нейронная сеть (CNN), состоящая из большого количества операций свертки и операций объединения (pooling). Среди них работа Крижевского и др. была первой успешной попыткой модели CNN для решения крупномасштабных задач классификации изображений. Благодаря превосходным возможностям модели по выражению признаков некоторые исследователи начали пытаться использовать теорию глубокого обучения для решения проблем классификации местоположения (сцены). После этого важным направлением исследова-

ний стала технология распознавания места, основанная на методах глубокого обучения и их улучшенных моделях [1–5].

Заключение. Представлены традиционные модели глубокого обучения, особенно сверточные нейронные сети. Используя метод сравнительного анализа, сделан вывод, что сверточная нейронная сеть имеет больше преимуществ, чем традиционная нейронная сеть. Обсуждаются ограничения существующего метода распознавания сцены. Применение технологии глубокого обучения для изучения построения семантических карт внутренней среды имеет важное теоретическое исследовательское значение и широкие перспективы применения.

Список источников

- [1] Ji R.Y., Wen L.Y., Zhang L.B. Attention Convolutional Binary Neural Tree for Fine-Grained Visual Categorization. *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2020. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1909.11378>
- [2] Krizhevsky A., Sutskever I., Hinton G.E. Image Net classification with deep convolutional neural networks. *Proceedings of the 25th International Conference on Neural Information Processing Systems*, 2012, pp. 1097–1105.
- [3] Rawat W., Wang Z. Deep convolutional neural networks for image classification: A comprehensive review. *Neural computation*, 2017, vol. 29, pp. 2352–2449.
- [4] Zhou Xiaomao. *Research on Key Technologies of Indoor Robot Navigation Based on Deep Learning*. Harbin Engineering University, 2020, vol. 11. <https://doi.org/10.27060/d.cnki.ghbcu.2021.000090>
- [5] Lowry S., Sünderhauf N., Newman P. Visual place recognition: A survey. *IEEE Transactions on Robotics*, 2016, vol. 32 (1), pp. 1–19.