

УДК 004.852

ПРОРЕЖИВАНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАТИСТИК АКТИВАЦИЙ НЕЙРОНОВ

Рогачев К.О. (Университет ИТМО)

**Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Забашта А. С.
(Университет ИТМО)**

Аннотация. Глубокие нейронные сети позволяют решать многочисленные задачи, благодаря большому числу настраиваемых параметров и наличию больших данных, но это требует огромного количества вычислений как во время обучения, так и во время применения к данным. В данной работе продемонстрирован метод прореживания нейронной сети, с использованием радемахеровской сложности и энтропии, примененных к статистикам активаций нейронов. Этот подход позволяет уменьшить число параметров нейронной сети без потери целевой метрики на тестовой выборке.

Введение. Задача прореживания нейронной сети крайне актуально в силу ресурсоемкости обучения и использования нейронных сетей, а также явления переобучения. Оценка с помощью статистик активаций позволяет оценивать задачу не как аппроксимацию весами, что используется в стандартных подходах, а как набор представлений самой задачи, что позволяет использовать больше информации для принятия решений.

Основная часть. Количество параметров глубоких нейронных сетей в рамках обучения закладывается больше, чем необходимо, из-за отсутствия знания о необходимом количестве. Эти параметры ведут к увеличению вероятности переобучения и дополнительным накладным затратам на применение нейронной сети к данным. В рамках большинства архитектур можно выделить функциональные единицы, например тензор свертки, нейрон в полносвязной нейронной сети или колонка в рамках архитектур-трансформеров. Последние исследования показывают возможность оценки вклада слоя или группы весов в решаемую задачу с помощью оценки разнообразия данных получаемых после применения весов и функции активации, что можно обобщить как разные статистики активаций нейронов. В рамках данной работы рассматривается метод удаления таких групп параметров на примере нейронной сети архитектуры ResNet, с анализом влияния разных групп на решаемую задачу с помощью применения радемахеровской сложности и энтропии к промежуточным тензорам данных внутри нейронной сети.

Выводы. Реализованное программное обеспечение способно уменьшить размер нейронной сети, без потери качества при сохранении общих принципов построения ее архитектуры.

Список использованных источников:

1. Tristan Deleu, Yoshua Bengio. Structured Sparsity Inducing Adaptive Optimizers for Deep Learning // arXiv:2102.03869v2 [cs.LG] 5 Jan 2023
2. Graf F. et al. On measuring excess capacity in neural networks //Advances in Neural Information Processing Systems. – 2022. – Т. 35. – С. 10164-10178.
3. Tartaglione E. et al. Serene: Sensitivity-based regularization of neurons for structured sparsity in neural networks //IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems. – 2021. – Т. 33. – №. 12. – С. 7237-7250.

Рогачев К.О. (автор)

Подпись

Забашта А.С. (научный руководитель)

Подпись