

Исследование сходимости процесса обучения нейронной сети при вариации скоростей обучения в зависимости от инкрементов весов слоев

А.Ю. Сериков¹, А.В. Шешкус², Д.В. Полевой^{1,3}

¹Национальный исследовательский технологический университет

²Smart Engines Ltd.

³Институт системного анализа ФИЦ ИУ РАН

С ростом вычислительных мощностей все больший интерес стали вызывать задачи, связанные с искусственным интеллектом. В последнее время большим спросом пользуются искусственные нейронные сети, что обусловлено широким спектром решаемых ими задач и рядом полезных на практике свойств.

Архитектура нейронных сетей напрямую зависит от контекста решаемой задачи и входных данных, что предельно усложняет разработку общих подходов к проблеме обучения сети.

Одним из самых популярных методов обучения нейронной сети является метод обратного распространения ошибки. Это связано с тем, что данный метод сравнительно прост для реализации, достаточно эффективен и зачастую позволяет достичь приемлемых результатов [1].

$$\Delta W_{t+1} = \mu \Delta W_t + \eta \frac{\partial E_t}{\partial W_t}; \quad (1)$$
$$W_{t+1} = W_t + \Delta W_{t+1}$$

Данный метод имеет множество модификаций и эвристик, призванных улучшить сходимость, например, формула (1), которая использовалась в качестве основы для нашего исследования. Помимо этого, мы применили известный факт о том, что скорость обучения на начальных эпохах как правило должна быть больше, чем на поздних, задав для каждого начального значения η некоторую монотонно убывающую функцию.

Целью работы была проверка гипотезы о том, что для улучшения сходимости динамика изменения весов должна быть похожей у всех слоев сети. На практике это означает изменение η пропорционально значению σ , равному отношению инкрементов конкретного слоя к функции всех слоев, например, их среднему, минимуму или максимуму.

В ходе исследований выяснилось, что полученные вышеописанным образом значения σ следует ограничить одновременно снизу и сверху, ввиду периодически возникающих величин крайне большого, либо крайне малого порядка.

Для оценки качества полученного алгоритма был взят общедоступный набор маркированных изображений CIFAR-10. Полученные результаты подтвердили выдвинутую гипотезу — удалось ускорить сходимость метода, а также уменьшить ошибку.

Литература

1. LeCun Y. [at al.] Neural Networks: Tricks of the Trade. Berlin: Springer, 1998, pp. 9 – 50.