

Абрамова Е.С., Орлов А.А., Макаров К.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: elena.tarantova@yandex.ru

Исследование машины экстремального обучения нейронной сети

Настоящее время характеризуется небывалым ростом объема информационных потоков. Обработка информации лежит в основе решения многих практических задач. В настоящее время диапазон применения интеллектуальных информационных систем необычайно широк: от управления непрерывными технологическим процессами в реальном времени до решения коммерческих и административных задач.

Одно из главных свойств, которым должны обладать интеллектуальные информационные системы, заключается в способности к быстрой обработке динамично поступающих данных в реальном времени. Также интеллектуальные информационные системы должны быть способны к развитию и извлечению знаний из предыдущих решаемых задач.

Часто для обработки поступающих данных в интеллектуальных информационных системах применяют нейронные сети. Итерационные методы обучения нейронных сетей имеют плавную сходимость, поэтому не имеют способности к непрерывному обучению и запоминанию.

Исключение составляет машина экстремального обучения (extreme learning machine, ELM), в которой возможно инкрементное обучение. Этот метод позволяет быстро обучить нейронную сеть прямого распространения с одним скрытым слоем, а также не зависит от начальных весов сети, так как они задаются случайно [1].

Согласно работе [2], существует два основных этапа обучения сети методом ELM:

- на первом этапе случайно формируются входные веса и смещения для каждого нейрона скрытого слоя, так что входные данные могут быть отображены в пространство признаков с использованием функций активации;
- на втором этапе происходит обучение сети путем вычисления матрицы выходных весов нейронов скрытого слоя.

В докладе приведено исследование машины экстремального обучения нейронной сети. В частности, исследовано влияние количества нейронов скрытого слоя на производительность машины экстремального обучения.

Для проведения экспериментов было выбрано решение задачи аппроксимации с использованием трехслойного персептрона. В качестве показателя оценки точности или производительности машины экстремального обучения использовалась среднеквадратическая ошибка.

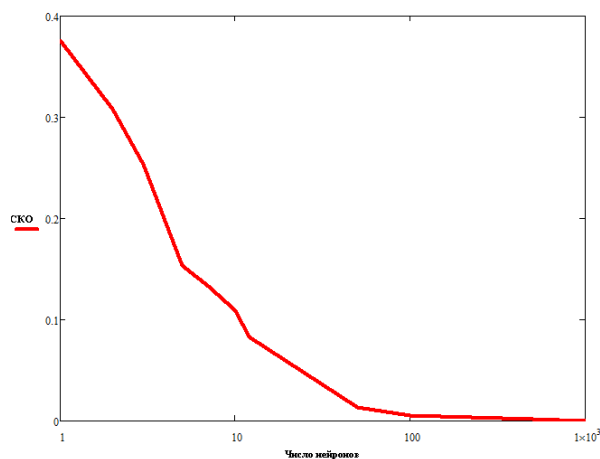


Рис. 1 – Зависимость среднеквадратической ошибки от числа нейронов скрытого слоя

На основании проведенных экспериментов были сделаны следующие выводы:

- с увеличением размера обучающей выборки среднеквадратическая ошибка уменьшается и точность ELM увеличивается;
- с увеличением числа нейронов скрытого слоя среднеквадратическая ошибка резко падает и точность ELM увеличивается;
- если продолжить увеличение числа нейронов скрытого слоя, то среднеквадратическая ошибка может достичь нуля.

Литература

1. Huang G. Bin, Zhu Q.Y., Siew C.K. Extreme learning machine: Theory and applications // *Neurocomputing*. 2006. № 1–3 (70). С. 489–501.
2. Huang G. Bin [и др.]. Extreme learning machine for regression and multiclass classification // *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics*. 2012.