

УДК 621.

Алгоритмы обучения нейросетей

Neural Network Learning Algorithms

КРОШКИН И.М. — студент, Институт информационных технологий и радиоэлектроники, кафедра БЭСТ, группа РЭ-119, E-mail: vanes2536@gmail.com

Т.Н.ФРОЛОВА — научный руководитель, доц. Институт информационных технологий и радиоэлектроники, кафедра БЭСТ, E-mail: Frolova@vlsu.ru.

KROSHKIN I.M. — Student, Institute of Information Technologies and Radio Electronics, Department of BEST, group RE-119, E-mail: vanes2536@gmail.com

T.N. FROLOVA — scientific adviser, Assoc. Institute of Information Technologies and Radio Electronics, Department of BEST, E-mail: Frolova@vlsu.ru.

Аннотация: Рассмотрены принципы построения и работы нейросетей, а также разнообразные алгоритмы их обучения. Сделан вывод, что методы обучения нейросетей постоянно развиваются совместно с потребностями общества. Обобщён алгоритм «обучение с учителем».

Abstract: The principles of the construction and operation of neural networks, as well as various algorithms for their training, are considered. It is concluded that the methods of training neural networks are constantly developing together with the needs of society. The algorithm "teaching with a teacher" is generalized.

Ключевые слова: нейронная сеть, алгоритм, метод, обучение.

Keywords: neural network, algorithm, method, training.

Нейронная сеть: В начале любого рассмотрения необходимо дать определения понятиям, применяющимся в данном докладе. Разные

источники дают различающиеся определения искусственным нейронным сетям, потому ниже приведены некоторые из них:

- нейронная сеть — параллельный распределённый процессор, способный самостоятельно извлекать данные из поступающей информации. Работа такой сети схожа с работой мозга, так как информация получается с помощью процесса обучения, а полученные знания (информация) хранятся не в отдельном элементе, а распределены по всей сети.

- нейронная сеть — система, состоящая из большого числа простых вычислительных элементов. Результат работы каждого элемента зависит только от его внутреннего состояния. Все элементы работают независимо друг от друга, то есть без синхронизации с остальными элементами.

- нейронная сеть — система, состоящая из множества простых вычислительных элементов, работающих параллельно. Результат работы сети определяется структурой сети, силой связей, а так же видом вычислений, выполняемых каждым элементом.

Из определений явственно следует, что нейросеть это система, состоящая из множества простых процессоров, каждый из которых обладает локальной памятью. Содержимое такой памяти принято называть состоянием процессора. Результат работы системы зависит от алгоритмов обучения, заданных весов для связей, и вычислений, выполняемых каждым элементом.

С учётом вышесказанного считаю, что изучение принципов построения и работы нейросетей, а также алгоритмов их обучения темой актуальной как никогда раньше, поскольку их применение в разнообразных областях науки и техники постоянно растёт.

Элементы нейронной сети: Формулировка элементов нейросетей получала определения начиная с работ 1943 году в статье Уоррена Маккалоха и Уолтера Питтса, и заканчивая работами Д. Хэбба 1949 г. В дальнейшем к определениям «формального нейрона» добавились определения однослойного перцептрона и многослойный перцептрон,

которые введены нейрофизиологом Фрэнком Розенблаттом в 1957. Ниже приведены определения указанных элементов:

- «формальный» нейрон — является простейшим элементом искусственной нейронной сети;

- однослойный перцептрон — представляет собой простейшую сеть, состоящую из группы «формальных» нейронов, которые соединены между собой;

- многослойный перцептрон — представляет собой один слой сети, состоящий из объединения «формальных» нейронов и однослойных перцептронов.

Процесс обучения нейронных сетей: Данный процесс может рассматриваться как настройка архитектуры сети, а также весов связей для эффективного выполнения поставленной задачи. Способность нейросети обучаться является ярко выраженным положительным качеством, по сравнению с системами, которые работают по заранее заложенным правилам. Вместе с этим положительным качеством, следует отметить, что нейронные системы невозможно применить в расчётах, требующих точных результатов.

Все существующие методы обучения можно разделить на два класса: детерминированный и стохастический.

Детерминированный алгоритм: предусматривает параллельный, с непрерывным анализом полученных результатов и корректировкой предыдущих этапов работы, процесс. Основываясь на её текущих параметрах, величинах входов и желаемых выходов.

Стохастический алгоритм: изменяет параметры сети случайным образом. При этом сохраняются только те изменения, которые привели к улучшениям (приблизились к ожидаемому результату).

Алгоритмы обучения: Приведенные ниже алгоритмы обучения могут быть как стохастические, так и детерминированные.

Метод «Обучение с учителем». если во время обучения сеть располагает правильными ответами(ожидаемыми на выходе), которые задаются вместе с входными параметрами, то данный метод называется «обучение с учителем». Метод предполагает поступление на вход нейрона не только значений x , но и правильных значений d . В процессе обучения сеть меняет свои параметры таким образом, чтобы давать нужное отображение функции F , $F:X \rightarrow Y$.

Метод «Обучение без учителя». Обучения без учителя может применяться тогда, когда известны только входные сигналы. На их основе сеть учится давать наилучшие значения выходов. Понятие «наилучшие значение» определяется алгоритмом обучения. Часто, результатом обучения является выдача одинаковых результатов на выходе, при одинаковых результатах на входе.

Метод Хэбба. Правила данного метода разработал и опубликовал в 1949 г. Д. Хебб. На основании физиологических и психологических исследований Хэбб выдвинул теорию, об обучении биологических нейронов, предположив, что вес соединения между двумя нейронами усиливается, если оба этих нейрона возбуждены. Исследователь опирался на следующие физиологические наблюдения: если связанные между собой нейроны активизируются одновременно и регулярно, то сила связи возрастает. Изменение веса зависит только от активности нейронов, соединенных данной связью.

Метод «коррекции по ошибке». В 1957 г. Розенблатт разработал модель, схожую с методом «обучения с учителем», что значит обучающее множество состоит из множества входных векторов, для каждого из которых указан выходной вектор. Суть алгоритма: для каждого входного параметра задается желаемый выход. Если реальный выход сети не совпадает с желаемым, то параметры сети будут скорректированы. Для вычисления величины коррекции используется разница между реальным и желаемым

выходом сети, причем коррекция весов будет происходить только в случае ошибочного ответа.

Метод «метод соревнования». В отличие от обучения Хебба, в котором множество нейронов могут возбуждаться одновременно, при соревновательном обучении выходные нейроны соревнуются между собой за активизацию. Это значит, что из всего множество выходных нейронов используется только один нейрон с самым большим выходом. Изменению подлежит только веса «победившего нейрона». Данный тип обучения позволяет классифицировать выходные данные: похожие примеры группируются сетью в один класс и предъявляются одним образцовым элементом. Каждый выходной нейрон отвечает только за один класс.

Метод «генетические алгоритмы». Группа алгоритмов, основанных на моделировании развития биологической популяции. Под популяцией понимается набор векторов $P = \{P_n\}$, где N — размер популяции. Элементы P_i —элементы особи. Каждый вектор P_i содержит все параметры, вполне описывающие каждую особь множества P . Пусть есть функция $E(p)$, с помощью неё вычисляется ошибка. Задача найти минимум $E(p)$. Если значение $E(p)$ мало, особь удачна, и получает повышенный приоритет на замену значений соседних нейронов на собственные. Если $E(p)$ велико, то особь не удачна, и ситуация обратная удачным особям. Повышение и понижение приоритета на замену информации у соседних нейронов аналогична размножению и гибели особей реальных биологических видов. Законы размножения зависят от выбранной модели «генетические алгоритмы». Гибель же аннулирует значения данной точки. Так же в данном методе реализованы мутации: любая точка(особь) может мутировать, то есть её значение может сместиться на небольшую величину.

Заключение : Алгоритмы и методы обучения приведенные выше не являются истинной в последней инстанции, поскольку сейчас постоянно идёт разработка новых методов обучения и модификация существующих алгоритмов. Данный факт внушает определённый оптимизм, потому что

наличие конкуренции в разработке лучших и более эффективных правил обучения нейросетей приведёт к созданию наиболее сбалансированных и функциональных систем вычислений. Спрос и предложение на рынке нейросетей растут вместе с запросами на более эффективные алгоритмы обучения. Считаю обоснованным выделить метод «коррекции по ошибке», поскольку данный метод очень близок к методу «обучения с учителем». Исходя из того, что оба эти метода на сегодняшний день являются наиболее применимыми, ведь обучение в принципе проходит намного быстрее, когда у нейросети есть «образец для подражания».

Список Литературы:

1. Заенцев, И. Нейронные сети: основные модели/ Учебное пособие// Воронежский государственный университет, 1999. – с. 15-20.
2. Минский, М., Перцептроны / Минский М., Паперт С.// Кембридж, VS: MIT Press, 1969. – с. 5-8.
3. Васенков, Д.В. Методы обучения искусственных нейронных сетей / Васенков Д.В./ Компьютерные инструменты в образовании, №1, 2007г.
4. Федосин, С А./ Ладяев, Д. А. // Марьина, О. А./// Анализ и сравнение методов обучения нейронных сетей [Электронный ресурс], – <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-sravnenie-metodov-obucheniya-neyronnyh-setey>.