

УДК 004.8

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, ИХ ПРИМЕНЕНИЕ И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

Девятков В.В., Матейчук Р.А., Мищенко И.И.

ст. преподаватель каф. КИСС Кузнецов Н.А.

Одесский Национальный Политехнический Университет, УКРАИНА

АННОТАЦИЯ. Рассмотрено применение нейронных сетей для распознавания образов и принцип их функционирования.

Введение. Нейронные сети способны решать задачи которые обычный компьютер решить не способен. Это возможно благодаря тому, что в отличии от обычных программ, нейронные сети не программируются, а обучаются, что позволяет, например, распознавать образы, классифицировать объекты и т.д.[1].

Цель работы. Дать общую характеристику нейронных сетей и принципы их использования. Описать их разновидности и виды обучения.

Основная часть работы. Искусственная нейронная сеть пришла к нам из биологии при попытке создать компьютер, который мог бы выполнять такие же операции как человеческий мозг. Собственно нейронная сеть является математической моделью мозга человека, состоящий из множества нейронов, которые являются очень упрощенной версией естественного нейрона. Благодаря нейронным сетям машина обрела возможность анализировать данные, прогнозировать, распознавать образы, принимать решения и даже запоминать различную информацию, а также воспроизводить ее из своей памяти.

Если сравнивать нейронную сеть и мозг человека, то, не зависимо от того на сколько хороша нейронная сеть, человеческий мозг все равно обладает огромным преимуществом. Ведь человеческий мозг может легко распознать лицо человека даже при плохом освещении, множестве сторонних объектов. Он также может распознать незнакомого человека находясь в шумном помещении полном друзей и родственников. Нейронная сеть также способна распознавать образы, звуки и анализировать огромнейшие объёмы информации, но для каждого разного задания необходимо создавать отдельную нейронную сеть.

Благодаря своим возможностям нейронные сети применяются в самых разнообразных областях, они используются в системах безопасности распознавая лица с камер наблюдения, в биологии они могут определить вторичную структуру белка или квалифицировать различные разновидности рака.

Нейронные сети решают задачи, алгоритм решения которых составить очень сложно, а порой даже невозможно [2]. Они действуют не только в соответствии с заданным алгоритмом и формулами, но и на основании прошлого опыта.

Например нейронные сети способны распознавать образы, причем в качестве образов может выступать не только изображение, а текст или звук.

Для принятия решений или управления нейронные сети анализируют множество факторов на основе которых она принимает самое оптимальное решения в данной ситуации.

Нейронные сети также способны прогнозировать результат. Такие возможности у нейронной сети к прогнозированию напрямую следуют из её способности к обобщению и выделению скрытых зависимостей между входными и выходными данными. После обучения сеть способна предсказать будущее значение некой последовательности на основе нескольких предыдущих значений и/или каких-то существующих в настоящий момент факторов.

Нейронные сети способны обучаться, для их обучение используется один из двух алгоритмов, а именно «обучение с учителем» и «обучение без учителя».

Обучение с учителем предполагает, что на вход нейрона подаются данные с заранее известным ответом. Вместе они называются обучающей парой. Обычно сеть обучается на некотором числе таких обучающих пар.

В обучение без учителя, обучающее множество состоит лишь из входных данных. При этом алгоритм подстраивает веса сети так, чтобы получались согласованные выходы, т. е. чтобы предъявление входные данные давали одинаковые выходы.

Условно все нейроны можно разбить на две части, те которые обучаются, и те которые не обучаются. Те нейроны, которые не обучаются, обычно служат в качестве входов или выходов нейронной сети. Все остальные нейроны обычно состоят в скрытом слое, и именно они обучаются.

Для решения тех или иных задач нейронная сеть должна иметь определенную структуру. Как было сказано выше, нейронная сеть состоит из множества нейронов, собственно способ их соединения и определяет их структуру.

Нейронная сети прямого распространения – это сети в которых все связи направлены строго от входных нейронов к выходным. В то время как в рекуррентных нейронных сетях – сигнал с выходных нейронов или нейронов скрытого слоя, который и занимается обработкой данных, частично передается обратно на входы нейронов входного слоя.

Радиально базисные функции – вид нейронной сети, имеющий скрытый слой из радиальных элементов и выходной слой из линейных элементов. Сети этого типа довольно компактны и быстро обучаются [3].

Самоорганизующиеся карты или Сети Кохонена – это класс сетей, который как правило, обучается без учителя и успешно применяется в задачах распознавания. Сети такого класса способны выявлять новизну во входных данных: если после обучения сеть встретится с набором данных, непохожим ни на один из известных образцов, то она не сможет классифицировать такой набор и тем самым выявит его новизну. Сеть Кохонена имеет всего два слоя: входной и выходной, составленный из радиальных элементов [4].

Перцептрон является одной из самых простейших нейронных сетей, но не смотря на это он способен обучаться и решать довольно сложные задачи. Перцептрон состоит из трёх типов нейронов, а именно: нейроны, принимающие сигналы от датчиков, ассоциативные нейронные которые обрабатывают входные сигналы, и реагирующие нейроны. Таким образом, перцептроны позволяют создать набор «ассоциаций» между входными сигналами и необходимой реакцией на выходе.

Сети адаптивного резонанса — разновидность искусственных нейронных сетей основанных на теории адаптивного резонанса Стивена Гроссберга и Гейла Карпендера. Данный тип сетей может обучаться как с учителем так и без учителя, используются в основном для задач распознавания образов и предсказания. Существует еще огромное множество разновидностей нейронных сетей которые могут решать самые различные задачи.

Выводы.

Нейронные сети представляют собой прекрасный механизм для решения многих практических задач. Использование нейронных сетей позволяет достичь высокой точности распознавания, а также классификации, при достаточно высокой скорости работы. Современный подход к нейронным сетям позволяет достичь более высоких результатов, таких как классификация объектов в режиме реального времени. Например, машины с автопилотом, городские системы наблюдения, системы идентификации личности и т.д.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Хабрахарбр. Что такое искусственные нейронные сети? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://habrahabr.ru/post/134998/>
2. Портал искусственного интеллекта. Нейронные сети Хэмминга. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://neuronus.com/nn.html>
3. Искусственные нейронные сети. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://victoria.lviv.ua/html/oio/html/theme5_rus.htm
4. Википедия. Искусственная нейронная сеть [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственная_нейронная_сеть.