

## ОБРАБОТКА ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Сапунов А.К., Нахратьянц Д.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Ролич О.Ч. – канд.техн.наук, доцент

В современном мире технологии анализа данных набирают все большую популярность. Разделяют два основных направления, первое основывается на теории автоматов и алгоритмов, второе включает в себя приближенные методы решения задач. В настоящее время становятся перспективными технологии нейронных сетей, входящие во второе направление. Их основные преимущества: решение задач при неизвестных закономерностях, устойчивость к шумам. Основными задачами в области обработки данных являются классификация и прогнозирование данных. Используя преимущества нейронных сетей, становится возможным создать эффективный инструмент для решения таких задач.

Нейронные сети построены на основе человеческого мозга, представляющий собой чрезвычайно сложный, нелинейный, параллельный компьютер. Он обладает способностью организовывать свои структурные компоненты, называемые нейронами, так, чтобы они могли выполнять различные задачи с большей производительностью, чем современные компьютеры. Для решения задач прогнозирования и классификации широко применяются следующие архитектуры нейронных сетей:

1. Однослойные сети прямого распространения;
2. Многослойные сети прямого распространения;
3. Сети с радиальной базисной функцией.

Сети с прямой связью являются универсальным средством аппроксимации функций, что позволяет их использовать в решении задач классификации. Как правило, нейронные сети оказываются наиболее эффективным способом классификации, потому что генерируют фактически большое число регрессионных моделей (которые используются в решении задач классификации статистическими методами).

Задача классификации представляет собой процесс, состоящий из нормализации входных данных, подачи их на вход нейронной сети, вычисление выходов с последующим процессом денормализации. Перед началом работы сеть должна пройти процесс обучения, который состоит в подаче уже известных входов и известных выходов в функцию обучения. Аналогично в процессе обучения входы и выходы должны быть нормализованы. Прогнозирование представляет собой более сложную структуру: входные данные должны подаваться в виде наборов размерности, соответствующей количеству входов нейронной сети, и представлять из себя пересекающиеся последовательности данных.

Входными параметрами, которые необходимы для создания сети, должны являться:

1. Название сети;
2. Количество входов;
3. Добавление и настройка уровней.

Правильный выбор объема сети имеет большое значение. Построить небольшую и качественную модель часто бывает просто невозможно, а большая модель будет просто запоминать примеры из обучающей выборки и не производить аппроксимацию, что, естественно, приведет к некорректной работе классификатора. Существуют два основных подхода к построению сети – конструктивный и деструктивный. При первом из них вначале берется сеть минимального размера, и постепенно увеличивают ее до достижения требуемой точности. При этом на каждом шаге ее заново обучают. Также существует так называемый метод каскадной корреляции, при котором после окончания эпохи происходит корректировка архитектуры сети с целью минимизации ошибки. При деструктивном подходе вначале берется сеть завышенного объема, и затем из нее удаляются узлы и связи, мало влияющие на решение. При этом полезно помнить следующее правило: число примеров в обучающем множестве должно быть больше числа настраиваемых весов. Иначе вместо обобщения сеть просто запомнит данные и утратит способность к классификации – результат будет не определен для примеров, которые не вошли в обучающую выборку.

При выборе архитектуры сети обычно опробуется несколько конфигураций с различным количеством элементов. При этом основным показателем является объем обучающего множества и обобщающая способность сети. Обычно используется алгоритм обучения Back Propagation (обратного распространения) с подтверждающим множеством.

### Список использованных источников:

1. Хайкин, Саймон, *Нейронные сети: полный курс*, 2-е изд., 2006. — 1104 с..
2. *Применение нейронных сетей [Электронный ресурс]* – <https://basegroup.ru/community/articles/classification> – Дата доступа: 10.04.2020.
3. *Нейронные сети [Электронный ресурс]* – <http://statsoft.ru/home/textbook/modules/stneunet.html> – Дата доступа: 10.04.2020.