

УДК 004.852

## ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ ЯЗЫКУ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Ермаченок Е.Д.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»  
филиал «Минский радиотехнический колледж»,  
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Яковлев А.В. – зав. ресурсным центром «Электроника и приборостроение»

**Аннотация.** В данной статье рассматривается реализация обучающего приложения «Программирование на языке Python». Цель – автоматизировать процесс обучения так, чтобы минимально задействовать преподавателя для консультаций. Для реализации приложения применяется нейронная сеть, задача которой максимально близко по смыслу отвечать на запросы пользователя. Также рассмотрены подходы к обучению нейронной сети.

**Ключевые слова:** нейронная сеть, автоматизация, классификация.

**Введение.** Сфера информационных технологий активно развивается во всем мире, и, в частности, в Республике Беларусь. Все больше людей из разных регионов интересуются обучением в данной области. Исходя из этого, можно сделать вывод, что необходим инструмент, с помощью которого можно было бы доносить задания в самые разные уголки нашей страны. Да, проходят онлайн занятия посредством различных платных сервисов. Это значит, что преподаватель транслирует свои знания онлайн и может беседовать с обучаемым. Однако этот подход требует довольно большего количества преподавателей. Мы задумались над тем, чтобы автоматизировать процесс обучения. Для этого можно использовать обученную нейронную сеть, которая будет способна предоставлять учебные материалы в текстовом и видеоформате, созданные заранее преподавателем. При возникновении вопросов у учащегося, нейронная сеть должна предоставить ответы с возможными вариантами решения проблемы.

**Основная часть.** Для начала необходимо выбрать структуру нейронной сети. В структуру входит то, как сеть будет обучаться и по какому принципу она будет работать. Существует три типа обучения нейронных сетей: обучение с учителем, обучение с подкреплением, обучение без учителя.

При обучении с учителем нейронная сеть предсказывает ответы после обучения на размеченном наборе данных. В этом методе прослеживается связь между вводом и выводом, а благодаря ответам можно оценить точность алгоритма. Во время обучения без учителя используются неразмеченные данные. Задача нейронной сети – самостоятельно извлечь признаки и различные зависимости. Обучение с подкреплением проходит немного иным образом, нежели два предыдущих: оно использует систему поощрений для обучения алгоритма.

Обучение с учителем имеет несколько подходов: классификация и регрессия. Классификация подразумевает разделение на группы по определенному признаку (рисунок 1).

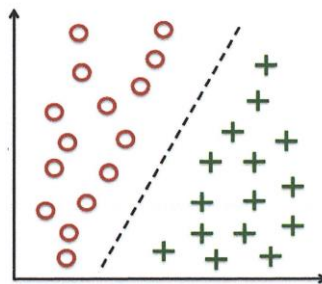


Рисунок 1 – Пример классификации данных.

Линейная регрессия – основополагающий алгоритм в машинном обучении и науки о данных. Это модель зависимости одной (зависимой) переменной от второй или других нескольких (рисунок 2).

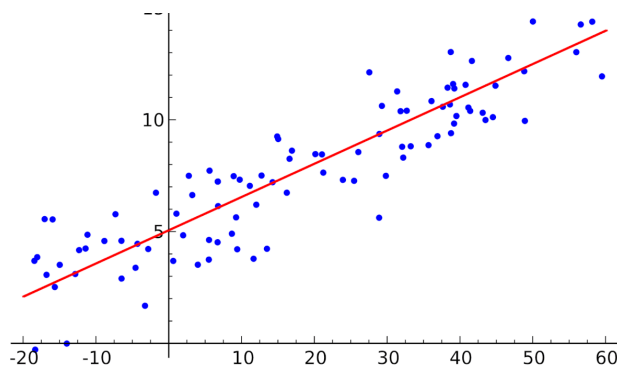


Рисунок 2 – Пример отображения линейной регрессии на графике

Для реализации алгоритма обучения нейронной сети мы воспользуемся типом «обучение с учителем» методом классификации. Одним из его видов является логистическая регрессия – статическая модель для моделирования двоичных результатов. В отличие от обычной регрессии, в логистической не производится предсказание значения числовой переменной исходя из выборки (то есть определенного набора) исходных значений. Вместо этого, значением функции является вероятность того, что исходное значение принадлежит к определенному классу. Также данная регрессия интересна использованием линейного дискриминанта Фишера (метод, определяющий расстояние между распределениями двух разных классов объектов или событий) в своем алгоритме и входит в топ часто используемых алгоритмов в науке о данных. Основная идея логистической регрессии заключается в том, что пространство исходных значений может быть разделено линейной границей (т.е. прямой) на две соответствующие классам области.

На рисунке 3 изображена схема персептрона с примененной функцией логистической регрессии. Чтобы внести ясность, персептрон – нейронная сеть, которая представляет собой алгоритм для реализации двоичной классификации. В данной регрессии функция активации имеет сигмоидальную форму (рисунок 4). Затем выход из сигмоидальной функции интерпретируется как вероятность принадлежности отдельно взятого образца классу 1

(1)

при наличии его признаков  $x$ , параметризованных весами  $w$ . Например, если для отдельно взятого запроса мы вычисляем  $\phi(z) = 0.8$ , то это означает, что шанс, что этот запрос является нужным, составляет 80 %.

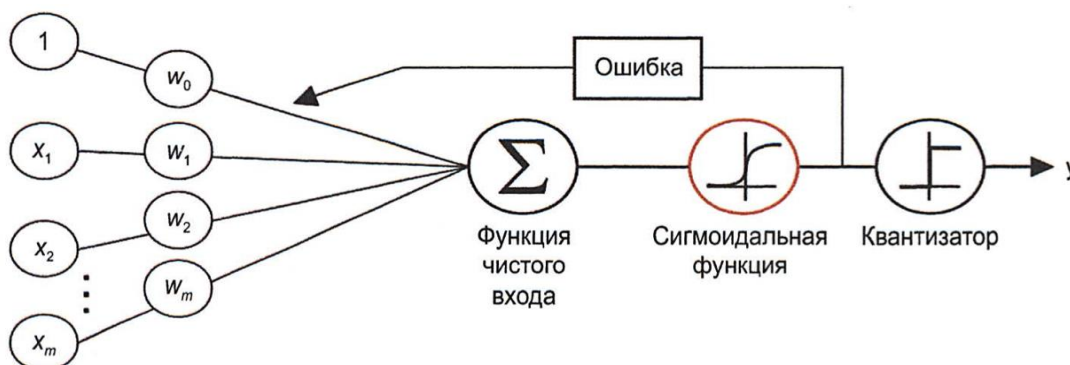


Рисунок 3 – Схема персептрона

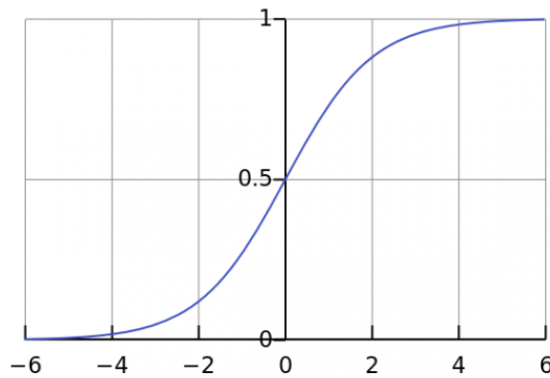


Рисунок 4 – Пример сигмоидальной функции активации

Применение нейронной сети в обучающем приложении позволит сузить круг вероятных правильных ответов на запрос пользователя. Приложение может распространяться либо в виде чат-бота, либо в виде веб-приложения. Структура общения с пользователем следующая: в начале обучаемый проходит тест, по итогам которого программа определяет уровень знаний. Исходя из этого уровня, приложение по этапам выдает обучаемому учебные материалы в виде видеоуроков и текста, после чего выдаются задания, которые необходимо выполнить. Выполненные задания обучаемый отправляет на проверку, в самом приложении они обрабатываются. По итогам проверки возвращается ответ с указанием, какие решения заданий верные, а какие – нет. К неправильным решениям прикрепляются материалы, на основании которых можно исправить ошибку. Так же приложение может отвечать на вопросы. Нейронная сеть применяется в моментах, где необходимо найти ответы по запросу пользователя или предоставить материалы по нахождению ошибки в задании.

**Заключение.** Автоматизация процесса обучения позволит обеспечить массовое обучение, и может применяться в различных дисциплинах. Преподаватель в данном случае может помогать в сложных случаях, когда обучаемый не разобрался в некоторых вопросах. В этом случае можно использовать консультации.

### Список литературы

1. Рашка С. Python и машинное обучение/ пер. с англ. А.В. Логунова. - М.: ДМК Пресс, 2017. - 418с.

UDC 004.852

## APPLICATION OF NEURAL NETWORKS IN TEACHING STUDENTS PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE

*Ermachenok K.D.*

*Educational institution «Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics» Branch Minsk Radio Engineering College», Minsk, Republic of Belarus*

*Supervisor: Yakovlev A.V. – head of resource center «Electronics and Instrumentation»*

**Annotation.** This article discusses the implementation of the learning application «Python programming». The aim is to automate the learning process to minimize the use of the teacher for consultations. To implement the application, a neural network is used, the task of which is to respond to user requests as closely as possible in meaning. The approaches to learning a neural network are also considered.

**Keywords:** neural network, automatization, classification.