

УДК 004.07

## АЛГОРИТМ РАБОТЫ МОДУЛЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОГО РАБОТНИКА

Зелеев Н.Д.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им.проф. М.А.Бонч-Бруевича»

**Научный руководитель: Кривоносова Н.В.**

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им.проф. М.А.Бонч-Бруевича»

Нейронная сеть - это последовательность нейронов, соединённых между собой синапсами. Структура нейронной сети пришла в мир программирования прямо из биологии. Благодаря такой структуре, машина обретает способность анализировать и даже запоминать различную информацию. Нейронные сети так же способны не только анализировать входящую информацию, но и воспроизводить её из своей памяти. Другими словами, нейросеть - это машина интерпретация мозга человека, в котором находится миллионы нейронов передающих информацию в виде электрических импульсов.

В ходе подготовки данных тезисов автором был разработан программный модуль нейронной сети для медицинского работника. В данных тезисах представлено словесное описание алгоритма работы вышеуказанного программного модуля.

Данная нейронная сеть определяет болен человек или нет по 4 входным данным:

- температура тела;
- возраст;
- питание;
- вредные привычки.

Врачом общей практики из городской поликлиники № 38 были предоставлены следующие комментарии:

- если возраст человека попадает в диапазон от 16 до 25, то шанс болезни минимален;
- если температура выше 36.4 и ниже 36.8, то шансы заболеть минимальные;
- при неправильном питании шанс болезни растёт;
- имея вредные привычки люди болеют чаще;

Для моделирования работы нейронной сети автором были введены следующие правила:

- если человек младше 16 или старше 25, то на вход подаётся 0 (в ином случае 1);
- при температуре близкой к 36.6 передаётся 1 в нейрон или же 0 при сильном отклонении;
- при неправильном питании подаётся 0, при правильном 1;
- если у человека есть вредные привычки - подаётся 0, если их нет то 1.

Входная информация - это сумма всех входных данных, умноженных на соответствующее им весовое значение. Допустим человеку 18 лет, его температура 36.7, он не правильно питается и есть вредные привычки, то входные данные будут (1, 1, 0, 0).

Автор задаёт весовые значения для первого нейрона второго слоя (0.5, -0.1, 0.3, -0.1) и для второго (0.1, -0.3, 0.7, -0.3), так же указывает и весовые значения для выходного нейрона (1.2, 0.8). Во время инициализации нейронов сети весовые значения расставляются в случайном порядке и в процессе обучения они будут смещаться и результат будет становиться корректнее.

Входные данные первого нейрона будут следующими:

$$1*0.5+1*(-0.1)+0*0.3+0*(-0.1)=0.4$$

Для второго нейрона входные данные :

$$1*0.1+1*(-0.3)+0*0.7-0*(-0.1)= -0.2$$

Выходные данные из нейрона проходят функцию активации сигмоида:

$$\text{sigmoid}(0.4)=0.59, \text{sigmoid}(-0.2)=0.45.$$

Функция активации - это способ нормализации входных данных. То есть, если на входе будет большое число, пропустив его через функции активации, вы получите выход в нужном диапазоне.

Для последнего, выходного, нейрона выходные данные будут равны:  
 $0.59*1.2+(0.45)*0.8=1.06$   $\text{sigmoid}(1.06)=0.7$ .

Когда при выходе из нейронной сети будет число меньше 0.5, то вероятность болезни у человека высока, необходимы медицинские исследования. Если же результат больше 0.5, то человек здоров, медицинские исследования не нужны.

Как и любую нейронную сеть, разработан тренировочный сет для определения погрешностей и ошибок вычисления, а так же для обучения модуля.

Тренировочный сет - это последовательность данных, которыми оперирует нейронная сеть.

Итерация это своеобразный счётчик, который увеличивается каждый раз, когда нейронная сеть проходит один тренировочный сет. Другими словами, это общее количество тренировочных сетов пройденных нейронной сетью.

Ошибка - это процентная величина, отражающая расхождения между ожидаемым и полученным ответами. Ошибка формируется каждую эпоху и должна идти на спад.

За каждый сет, сеть считает ошибку, отняв от идеального, полученный. Далее, либо возводится в квадрат, либо вычисляется квадратный тангенс из этой разности, после чего полученное число делится на количество сетов.

В данном примере ошибка вычисляется  $((1-0.7)^2)/1=0.09$ .

Таким образом, на выходе получилось 0.7, поэтому мы можем предположить, что человек здоров и вероятность ошибки равна 0.09%.