

Нейрон искусственный (Artificial neuron)

Синонимы: Нейрон формальный, Нейроподобный элемент, Математический нейрон, Neuron, Node

Loginom: Нейросеть (классификация)_(обработчик), Нейросеть (регрессия)_(обработчик).

В области искусственного интеллекта и машинного обучения искусственным нейроном называют вычислительный элемент, представляющий собой математическую модель биологического нейрона, который используется в качестве базового элемента для построения искусственных нейронных сетей.

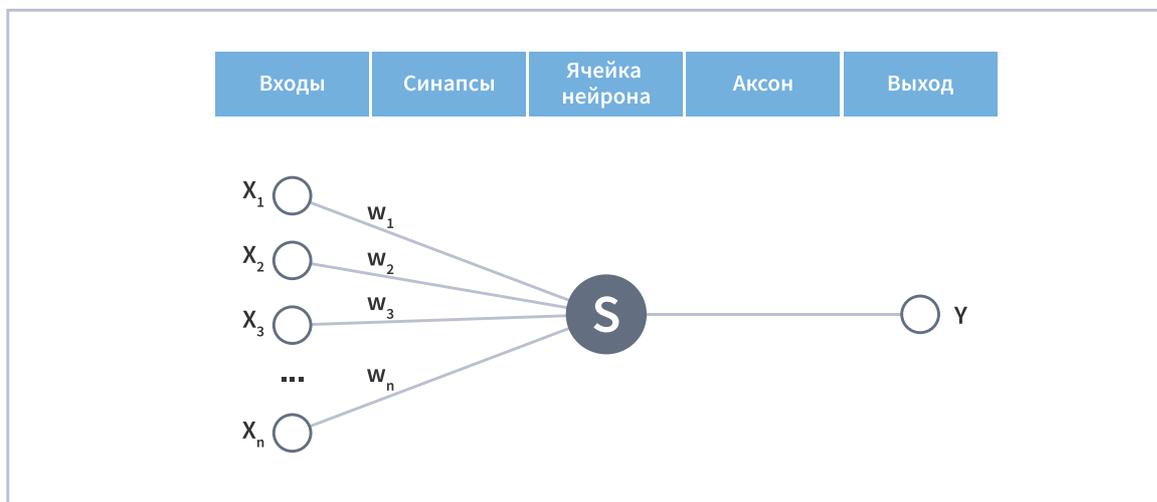
Искусственный нейрон имеет несколько входов (аналогов синапсов биологического нейрона) и единственный выход (аналог аксона). Каждый вход имеет некоторый вес, на который умножается значение, поступившее по данному входу. В теле (ячейке) нейрона происходит суммирование взвешенных входов, а полученная сумма преобразуется с помощью активационной (передаточной) функции нейрона, обычно нелинейной. Таким образом, работу искусственного нейрона можно описать формулами:

$$S = \sum_{i=1}^n w_i x_i + w_0,$$

где n — размерность входного вектора, w_i — вес i -го входа нейрона, x_i — значение, поступающее на i -й вход нейрона;

$$Y = f(S),$$

где Y — выходное значение нейрона, $f(S)$ — активационная функция.



Несмотря на то, что каждый нейрон в отдельности выполняет очень простую обработку данных, большое число нейронов, работающих параллельно в составе нейронной сети, позволяет ей аппроксимировать очень сложные зависимости в данных.

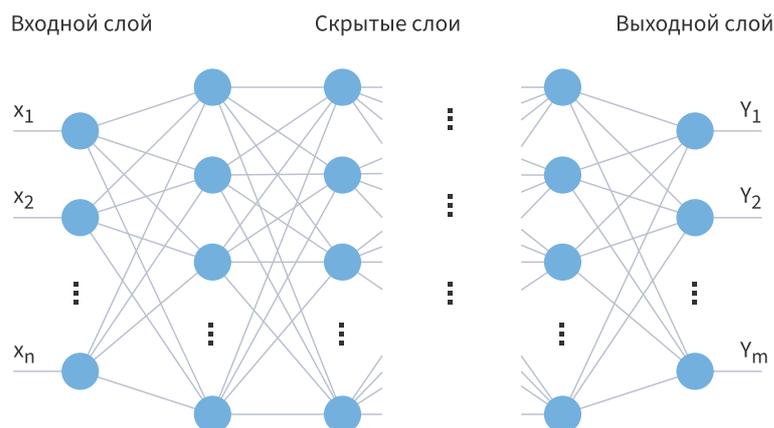
Значения на входе нейрона изменяются в интервале $[0, 1]$. Иногда в состав нейрона включают дополнительный вход x_0 с весом w_0 , который используется для задания порога чувствительности нейрона путем смещения активационной функции вдоль оси абсцисс.

Впервые концепция искусственного нейрона была предложена в 1943 году У. МакКаллоком и У. Питтсом.

Первый искусственный нейрон использовал ступенчатую активационную функцию единичного скачка (функцию Хевисайда).

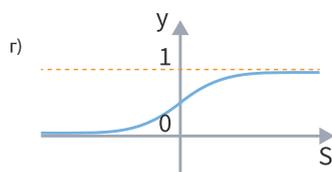
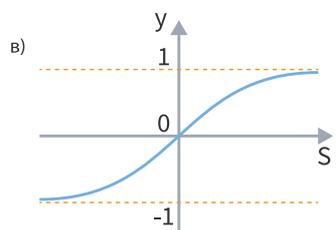
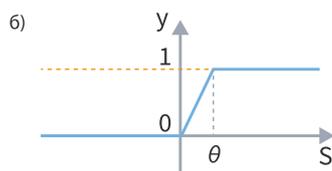
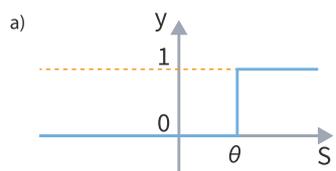
Существует несколько способов классификации нейронов. По расположению нейронов в сети их разделяют на:

- входные;
- выходные;
- скрытые.



Также нейроны могут быть классифицированы по виду активационной функции (графики функций представлены ниже на рисунке):

- пороговый — имеет активационную функцию в виде жесткого (а) и «мягкого» (линейного) порога (б);
- линейный — активационная функция имеет вид прямой линии;
- бинарный — имеет активационную функцию, которая обеспечивает на выходе нейрона два состояния — 0 и 1 (а);
- сигмоидальный — активационная функция такого нейрона имеет вид плавной S-образной кривой — сигмоиды. Типичными представителями данного класса функций являются логистическая функция (в) и гиперболический тангенс (г).



Кроме этого, нейроны разделяют на детерминированные и стохастические (вероятностные). В последнем случае переключение состояния нейрона происходит с вероятностью, зависящей от аргумента активационной функции.