

Нейрон и его структура

Лекция 2



Функции активации нейронной сети

Название	Формула	Область значений
Пороговая	$f(s) = \begin{cases} 0, & s < \theta, \\ 1, & s \geq \theta \end{cases}$	0, 1
Знаковая (сигнатурная)	$f(s) = \begin{cases} 1, & s > 0, \\ -1, & s \leq 0 \end{cases}$	-1, 1
Сигмоидальная (логистическая)	$f(s) = \frac{1}{1 + e^{-s}}$	(0, 1)
Полулинейная	$f(s) = \begin{cases} s, & s > 0, \\ 0, & s \leq 0 \end{cases}$	$(0, \infty)$
Линейная	$f(s) = s$	$(-\infty, \infty)$
Радиальная базисная (гауссова)	$f(s) = \exp(-s^2)$	(0, 1)

Функции активации нейронной сети

Название	Формула	Область значений
Полулинейная с насыщением	$f(s) = \begin{cases} 0, & s \leq 0, \\ s, & 0 < s < 1, \\ 1, & s \geq 1 \end{cases}$	(0, 1)
Линейная с насыщением	$f(s) = \begin{cases} -1, & s \leq -1, \\ s, & -1 < s < 1, \\ 1, & s \geq 1 \end{cases}$	(-1, 1)
Гиперболический тангенс (сигмоидальная)	$f(s) = \frac{e^s - e^{-s}}{e^s + e^{-s}}$	(-1, 1)
Треугольная	$f(s) = \begin{cases} 1 - s , & s \leq 1 \\ 0, & s > 1 \end{cases}$	(0, 1)

2. МОДЕЛЬ НЕЙРОНА И АРХИТЕКТУРА СЕТИ

2.1. Модель нейрона

2.1.1. Простой нейрон

Элементарной ячейкой нейронной сети является *нейрон*. Структура нейрона с единственным скалярным входом показана на рис. 2.1, а.

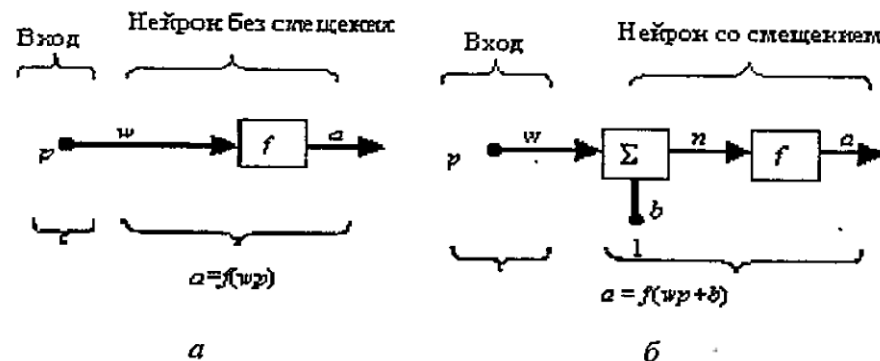


Рис. 2.1

Скалярный входной сигнал p умножается на скалярный *весовой коэффициент* w , и результирующий взвешенный вход $w*p$ является аргументом *функции активации нейрона* f , которая порождает скалярный выход a .

Нейрон, показанный на рис. 2.1, б, дополнен скалярным *смещением* b . Смещение суммируется со взвешенным входом $w*p$ и приводит к сдвигу аргумента функции f на величину b . Действие смещения можно свести к схеме взвешивания, если представить, что нейрон имеет второй входной сигнал со значением, равным 1. Вход n функции активации нейрона по-прежнему остается скалярным и равным сумме взвешенного входа и смещения b . Эта сумма является аргументом функции активации f ; выходом функции активации является сигнал a . Константы w и b являются скалярными параметрами нейрона. Основной принцип работы нейронной сети состоит в настройке параметров нейрона таким образом, чтобы поведение сети соответствовало некоторому желаемому поведению. Регулируя веса или параметры смещения, можно обучить сеть выполнять конкретную работу; возможно также, что сеть сама будет корректировать свои параметры, чтобы достичь требуемого результата.

Уравнение нейрона со смещением имеет вид

$$a = f(w * p + b * 1). \quad (2.1)$$

Как уже отмечалось, смещение b – настраиваемый скалярный параметр нейрона, который не является входом, а константа 1, которая управляет смещением, рассматривается

