

Задание 3 по теме “Обучение одного нейрона.”

3.1 Простейшая нейронная сеть из одного нейрона. Построить нейронную сеть из одного нейрона с функцией активации

$$\sigma(z) = \frac{1}{1 + \exp(-z)}.$$

Для перечисленных ниже функций

- i) $\sin(x)$, $x \in [0, \pi/2]$
- ii) $\log(1 + x)$, $x \in [0, 1]$
- iii) $|x|$, $x \in [-1, 1]$
- iv) ступенька $\theta(x - 1)$, $x \in [0, 2]$
- v) $\exp(-1/x^2)$, $x \in [0, 3]$

выполнить следующие упражнения:

- а) Сгенерировать набор N равномерно распределенных случайных значений x и вычислить для них значение исследуемой функции. Этот набор назовем тренировочным. Аналогично построить второй (тестовый) набор такого же объема.
- б) Выполнить тренировку нейронной сети из одного нейрона методом градиентного спуска в течение K эпох.
- в) Используя тестовый набор, построить долю объясненной дисперсии как функцию N и K .
- г) Оценить среднее смещение оценки относительно точного значения как функцию N и K .
- д) Построить зависимость скорости обучения от начального веса и смещения.

3.2 Моделирование функции многих переменных.

- а) Повторить задание 1 для функции двух переменных

$$\log(\exp(x_1) + \frac{1}{2} \times \exp(x_2)), \quad x_1, x_2 \in [0, 1].$$

- б) Обобщить рассмотренную выше функцию на случай M переменных. Оценить зависимость скорости обучения от M .

3.3 Применение одного нейрона к реальным данным.

Решить задачу 1.4, используя нейронную сеть из одного нейрона вместо линейной регрессии.

Замечание: Для решения данной задачи потребуется разбить эмпирические данные на два набора: тренировочный и тестовый.