

Задание 5 по теме “Многослойная нейронная сеть.”

5.1 Нейронная сеть с одним промежуточным слоем. Реализовать алгоритм обратного распространения ошибки для нейронной сети с одним промежуточным слоем. 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) $\exp(-1/x^2)$, $x \in [0, 3]$
- vi)

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

vii) обобщение функции из предыдущего пункта на случай многих переменных
выполнить следующие упражнения:

- а) построить кривую обучения нейронной сети с одним скрытым слоем для различного числа нейронов в скрытом слое;
- б) выполнить пункт “а” для кросс-энтропийной функции стоимости;
- в) выполнить пункт “а” для различного вида функций активации;
- г) выполнить пункт “а” для инициализации начальных весов и смещений константным значением;

5.2 Проверка сложности модели. Обучить нейросеть с одним скрытым слоем решать задачу “исключающее или” $y = x_1 \oplus x_2$, используя кросс-энтропийную функцию стоимости:

x_1	x_2	$x_1 \oplus x_2$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Что будет, если инициализировать веса в нейронов константами? Что будет, если передаточная функция в промежуточном слое будет тривиальной и тождественно равна x ? Сможет ли один нейрон, реализованный на семинаре 2, решить эту же задачу? Проверьте ответы на вопросы экспериментально.

5.3 Оценка длительности гамма-всплесков. Применить разработанный в задаче 1 алгоритм к оценке длительности гамма-всплесков T_{90} по данным каталога FERMI GBRS T в условиях задачи 3.2.

- а) построить кривую обучения нейронной сети с одним скрытым слоем в зависимости от числа нейронов в скрытом слое;
- б) сравнить точность и скорость обучения для сырых, нормированных и декоррелированных данных;