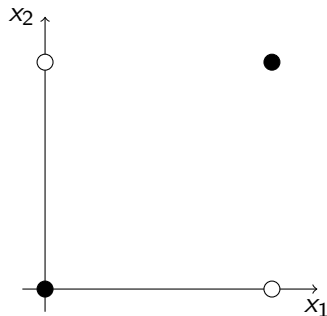


Функция XOR

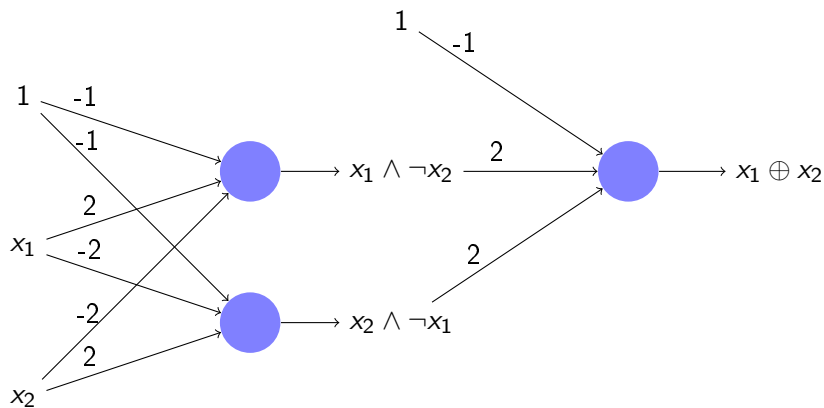
x_1	x_2	$x_1 \oplus x_2$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$\begin{cases} w_0 > 0 \\ w_0 + w_1 < 0 \\ w_0 + w_2 < 0 \\ w_0 + w_1 + w_2 > 0 \end{cases}$$

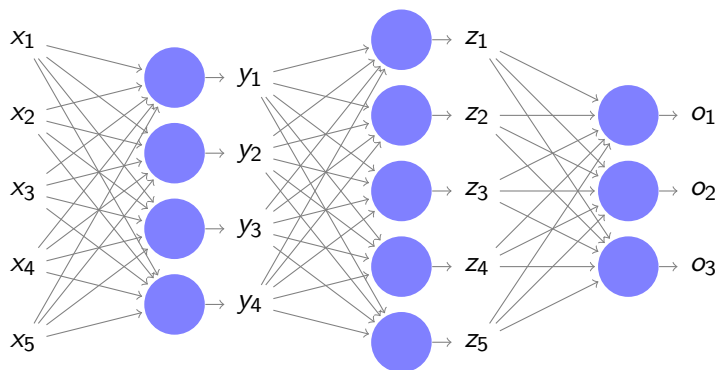


Функция XOR

$$x_1 \oplus x_2 = (x_1 \wedge \neg x_2) \vee (x_2 \wedge \neg x_1)$$



Многослойный персептрон



Постановка задачи

Дано:

$$\mathcal{I} = (I_1, \dots, I_k)$$

входные вектора размерности n

$$\mathcal{A} = (A_1, \dots, A_k)$$

правильные выходные вектора размерности m

$$(\mathcal{I}, \mathcal{A})$$

обучающая выборка

$$N(W, I)$$

функция, соответствующая нейронной сети

$$O_i = N(W, I_i)$$

ответ нейронной сети, вектор размерности m

$$E(O_i, A_i)$$

$$= \sum_{j=1}^m (O_i[j] - A_i[j])^2$$

функция ошибки

Найти: вектор W такой, что $\sum_{i=1}^k E(N(W, I_i) - A_i) \rightarrow \min$

Обучение онлайн

Решим задачу для одной пары (I, A)

В этом случае $E(N(W_i, I) - A)$ является функцией от вектора весов $E = E(W)$.

Алгоритм градиентного спуска

1. Инициализировать x_1 случайным значением из \mathbb{R}
2. $i := 1$
3. $x_{i+1} = x_i + \varepsilon f'(x_i)$
4. $i++$
5. if $|x_{i+1} - x_i| > c$ goto 3

Алгоритм градиентного спуска

1. Инициализировать W_1 случайным значением из \mathbb{R}^n
2. $i := 1$
3. $W_{i+1} = W_i + \varepsilon \nabla f(W_i)$
4. $i++$
5. if $\|W_{i+1} - W_i\| > c$ goto 3