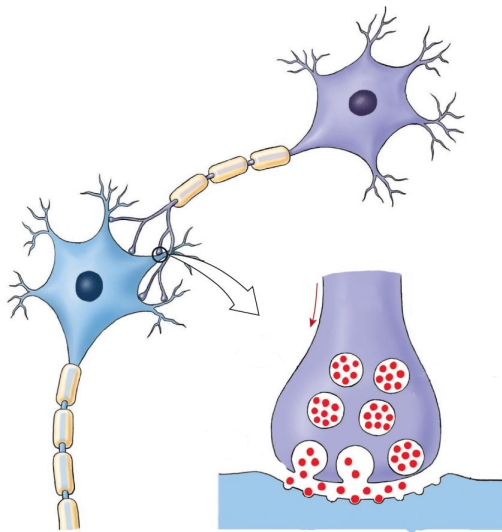
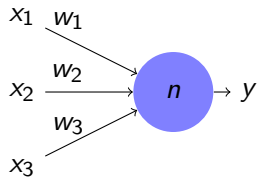


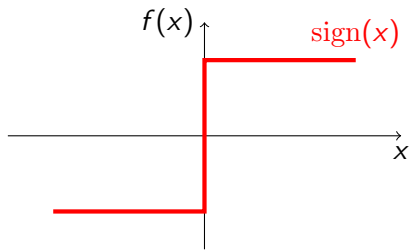
Нейрон



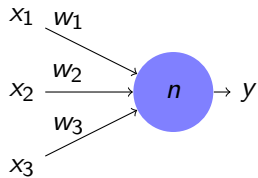
Персептрон



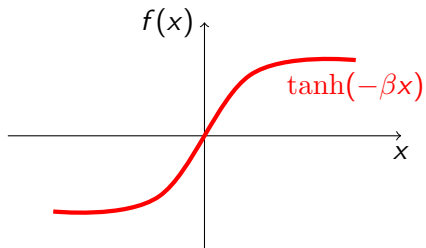
$$y = f \left(\sum_{i=1}^n w_i x_i \right)$$



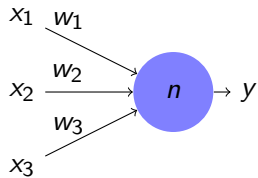
Персептрон



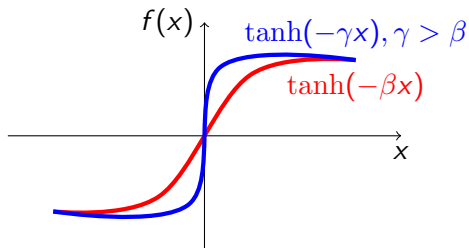
$$y = f \left(\sum_{i=1}^n w_i x_i \right)$$



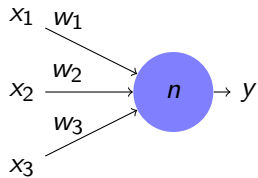
Персептрон



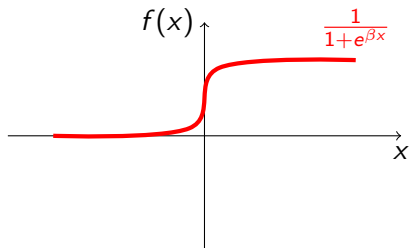
$$y = f \left(\sum_{i=1}^n w_i x_i \right)$$



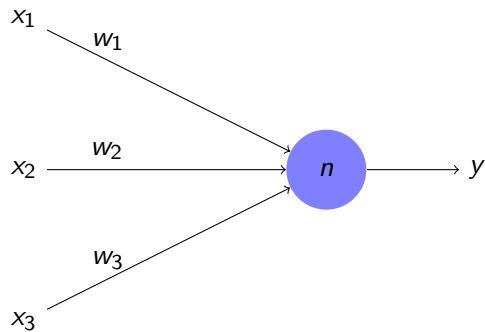
Персептрон



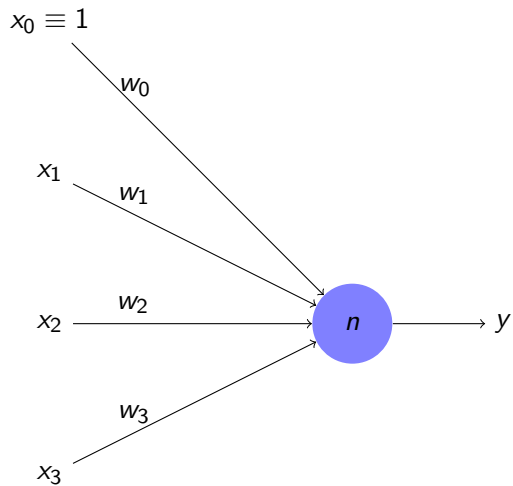
$$y = f \left(\sum_{i=1}^n w_i x_i \right)$$



Вес активации



Вес активации



Реализация конъюнкции

$$\text{sign}(w_0 + w_1x_1 + w_2x_2) = x_1 \wedge x_2$$

x_1	x_2	$x_1 \wedge x_2$
-1	-1	-1
-1	1	-1
1	-1	-1
1	1	1

Реализация конъюнкции

$$\text{sign}(w_0 + w_1x_1 + w_2x_2) = x_1 \wedge x_2$$

x_1	x_2	$x_1 \wedge x_2$
-1	-1	-1
-1	1	-1
1	-1	-1
1	1	1

$$\left\{ \begin{array}{lcl} w_0 - w_1 - w_2 & < & 0 \\ w_0 + w_1 - w_2 & < & 0 \\ w_0 - w_1 + w_2 & < & 0 \\ w_0 + w_1 + w_2 & > & 0 \end{array} \right.$$

Реализация конъюнкции

$$\text{sign}(w_0 + w_1x_1 + w_2x_2) = x_1 \wedge x_2$$

x_1	x_2	$x_1 \wedge x_2$
-1	-1	-1
-1	1	-1
1	-1	-1
1	1	1

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

$$w_0 = -1$$

$$w_1 = 1$$

$$w_2 = 1$$

Реализация дизъюнкции

$$\text{sign}(w_0 + w_1x_1 + w_2x_2) = x_1 \vee x_2$$

x_1	x_2	$x_1 \vee x_2$
-1	-1	-1
-1	1	1
1	-1	1
1	1	1

Реализация дизъюнкции

$$\text{sign}(w_0 + w_1x_1 + w_2x_2) = x_1 \vee x_2$$

x_1	x_2	$x_1 \vee x_2$
-1	-1	-1
-1	1	1
1	-1	1
1	1	1

$$\left\{ \begin{array}{lcl} w_0 - w_1 - w_2 & < & 0 \\ w_0 + w_1 - w_2 & > & 0 \\ w_0 - w_1 + w_2 & > & 0 \\ w_0 + w_1 + w_2 & > & 0 \end{array} \right.$$

Реализация дизъюнкции

$$\text{sign}(w_0 + w_1x_1 + w_2x_2) = x_1 \vee x_2$$

x_1	x_2	$x_1 \vee x_2$
-1	-1	-1
-1	1	1
1	-1	1
1	1	1

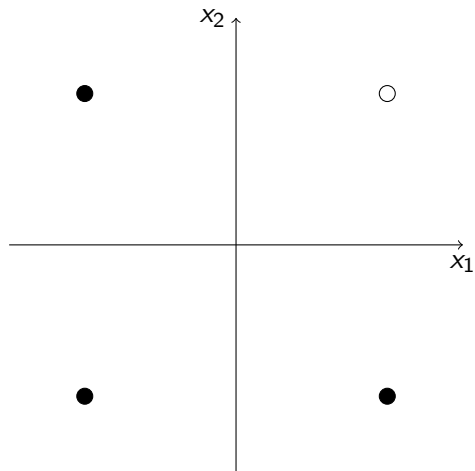
$$\begin{cases} w_0 - w_1 - w_2 < 0 \\ w_0 + w_1 - w_2 > 0 \\ w_0 - w_1 + w_2 > 0 \\ w_0 + w_1 + w_2 > 0 \end{cases}$$

$$w_0 = 1$$

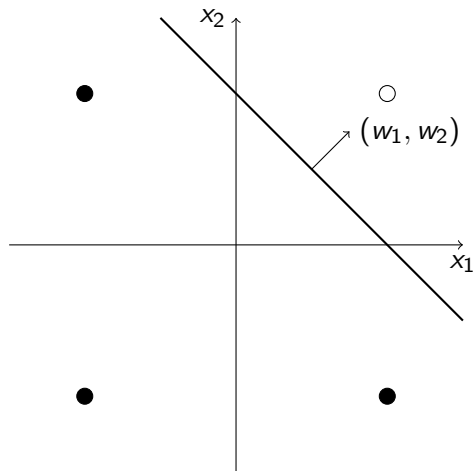
$$w_1 = 1$$

$$w_2 = 1$$

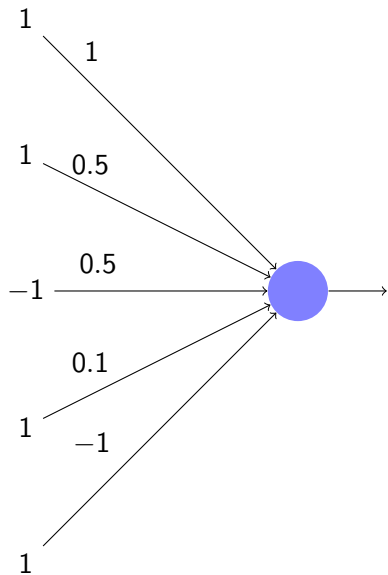
Геометрическая интерпретация



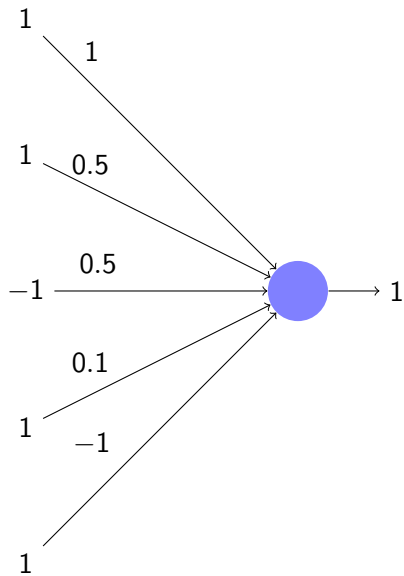
Геометрическая интерпретация



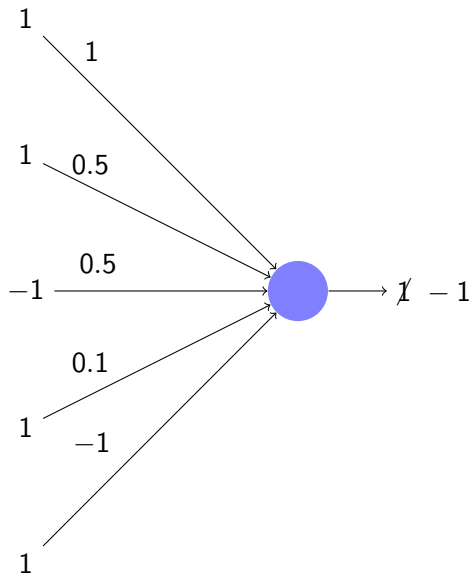
Обучение персептрона



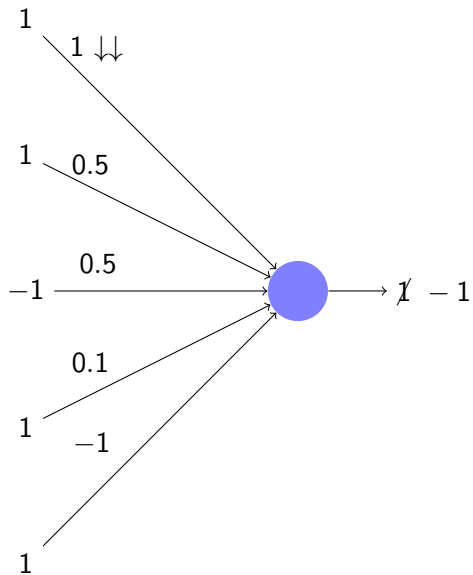
Обучение персептрона



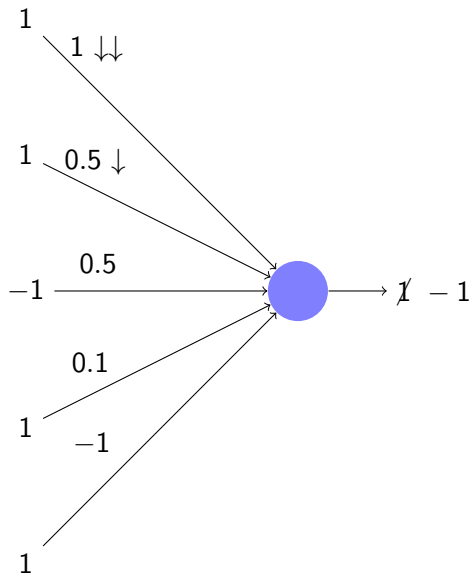
Обучение персептрона



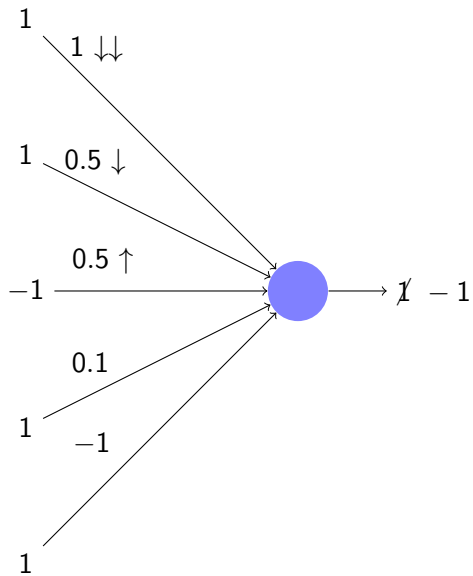
Обучение персептрона



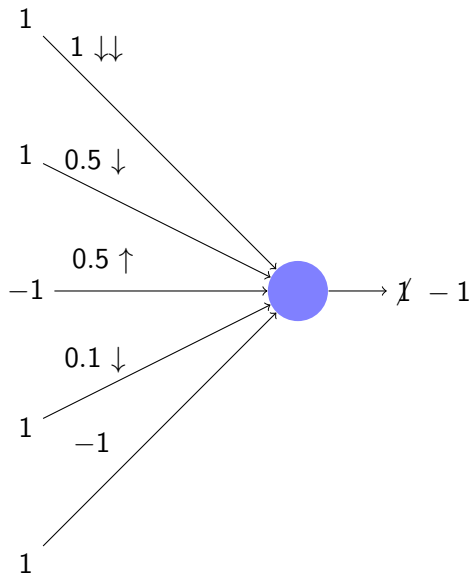
Обучение персептрона



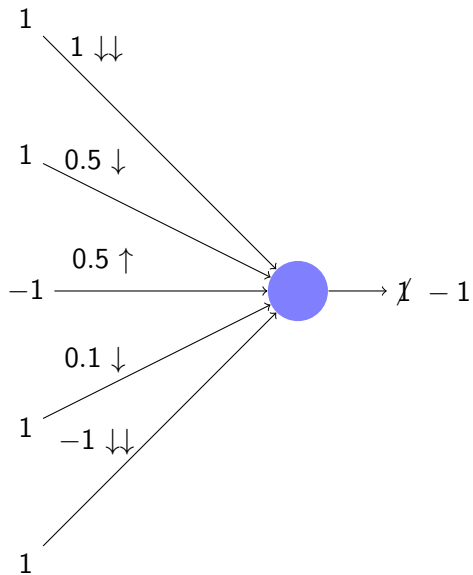
Обучение персептрона



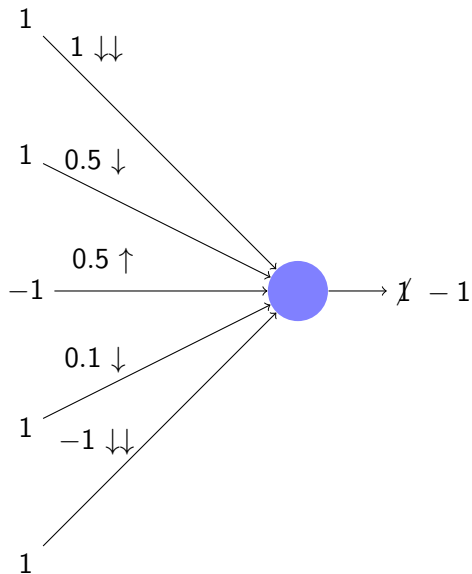
Обучение персептрона



Обучение персептрона



Обучение персептрона



Правильный ответ: a

Ответ сети: y

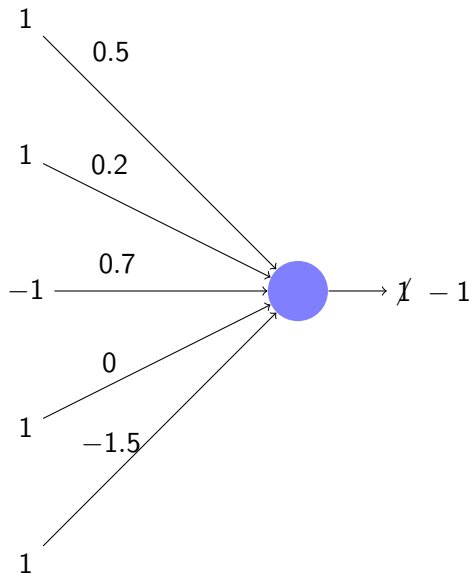
Направление обучения:

$$d = a - y = -2$$

Изменение весов:

$$\Delta w_i = \varepsilon d x_i |w_i|$$

Обучение персептрона



Правильный ответ: a

Ответ сети: y

Направление обучения:

$$d = a - y = -2$$

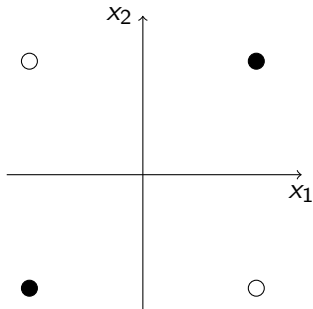
Изменение весов:

$$\Delta w_i = \varepsilon d x_i |w_i|$$

Функция XOR

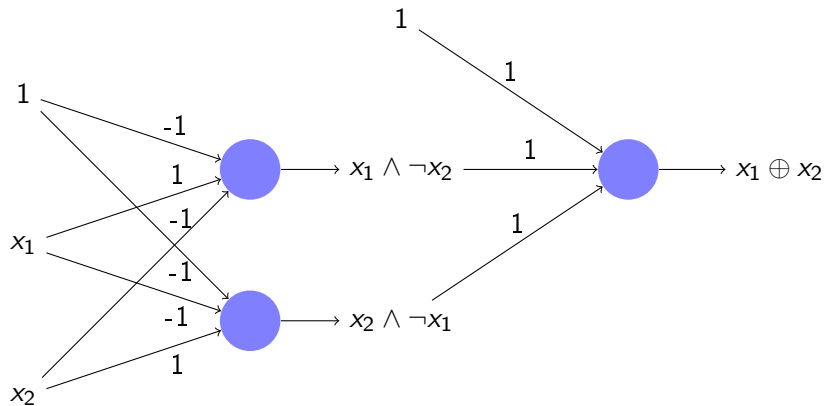
x_1	x_2	$x_1 \oplus x_2$
-1	-1	-1
-1	1	1
1	-1	1
1	1	-1

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



Функция XOR

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



Многослойный персептрон

