



Deep Learning School

Лекция 6

Нейронная сеть

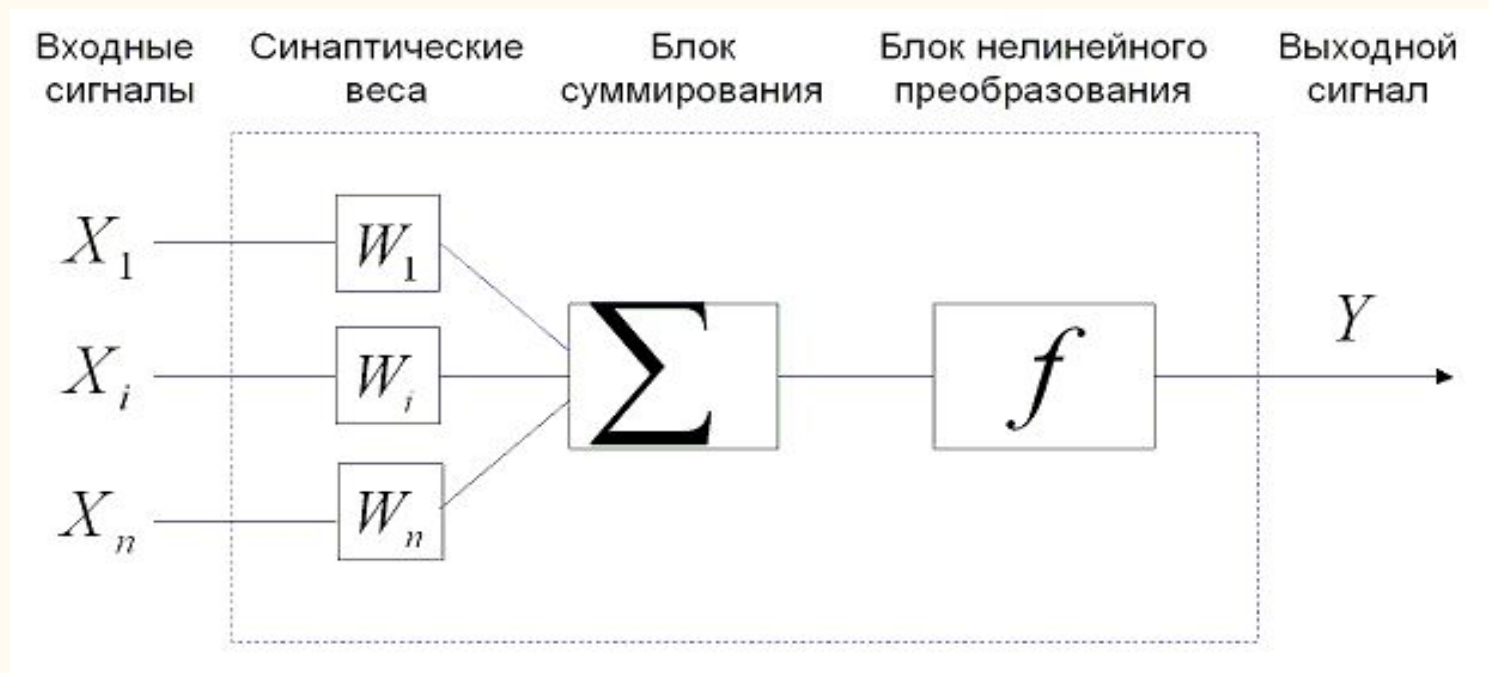
План лекции

1. Ресар Нейрон
2. Многоклассовая классификация
 - a. Softmax
 - b. Cross-entropy
3. Многослойная сеть

Нейрон

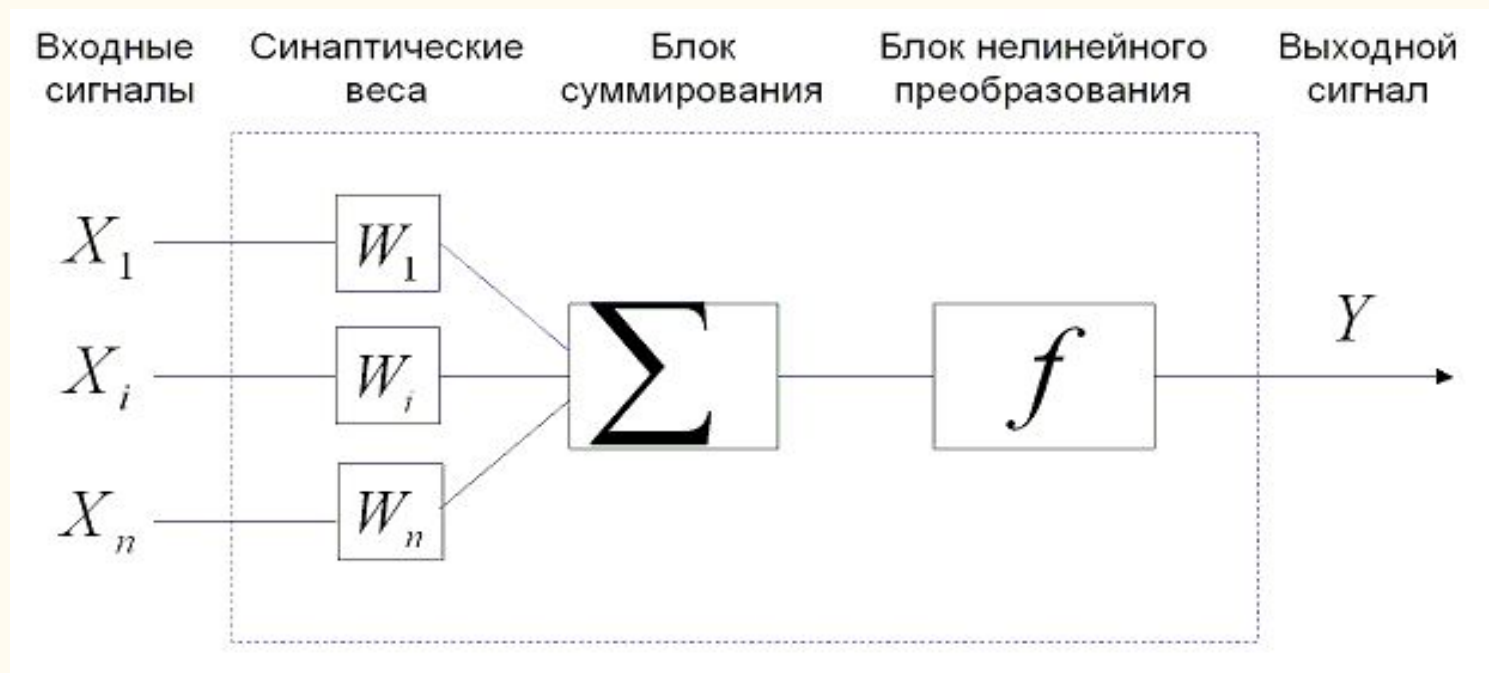


Нейрон



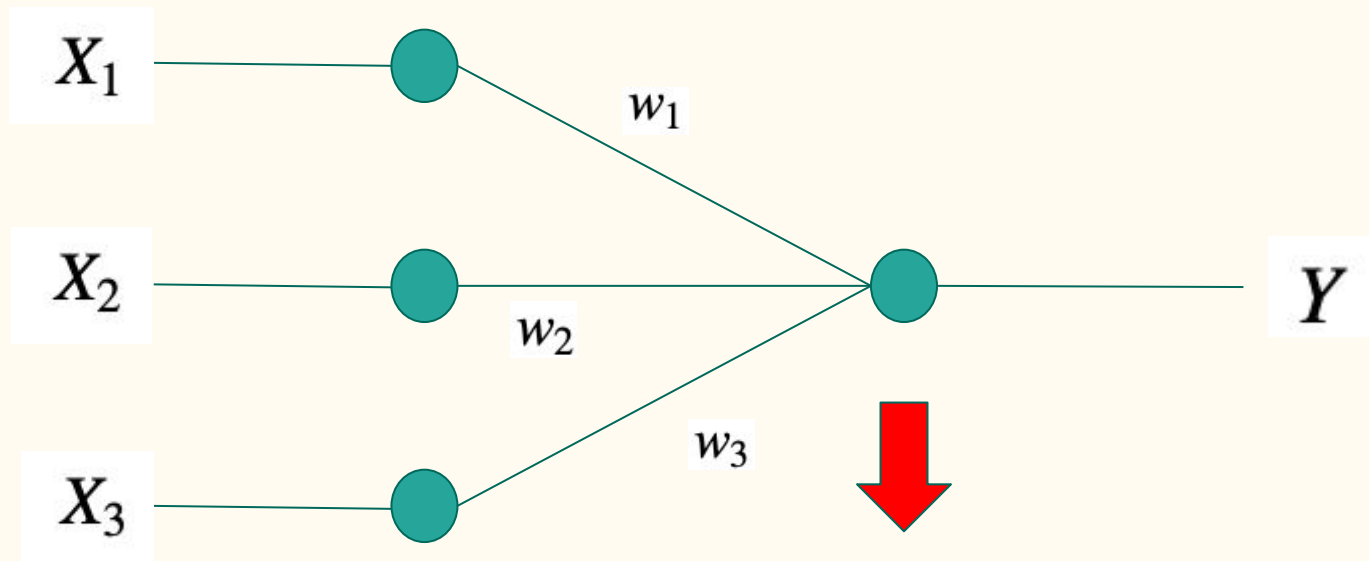
$$Y = f\left(\sum w_i x_i\right)$$

Нейрон



$$Y = f(\sum [w_i x_i + b_i])$$

Нейрон



$$Y = f(\sum [w_i x_i + b_i])$$

Многоклассовая классификация



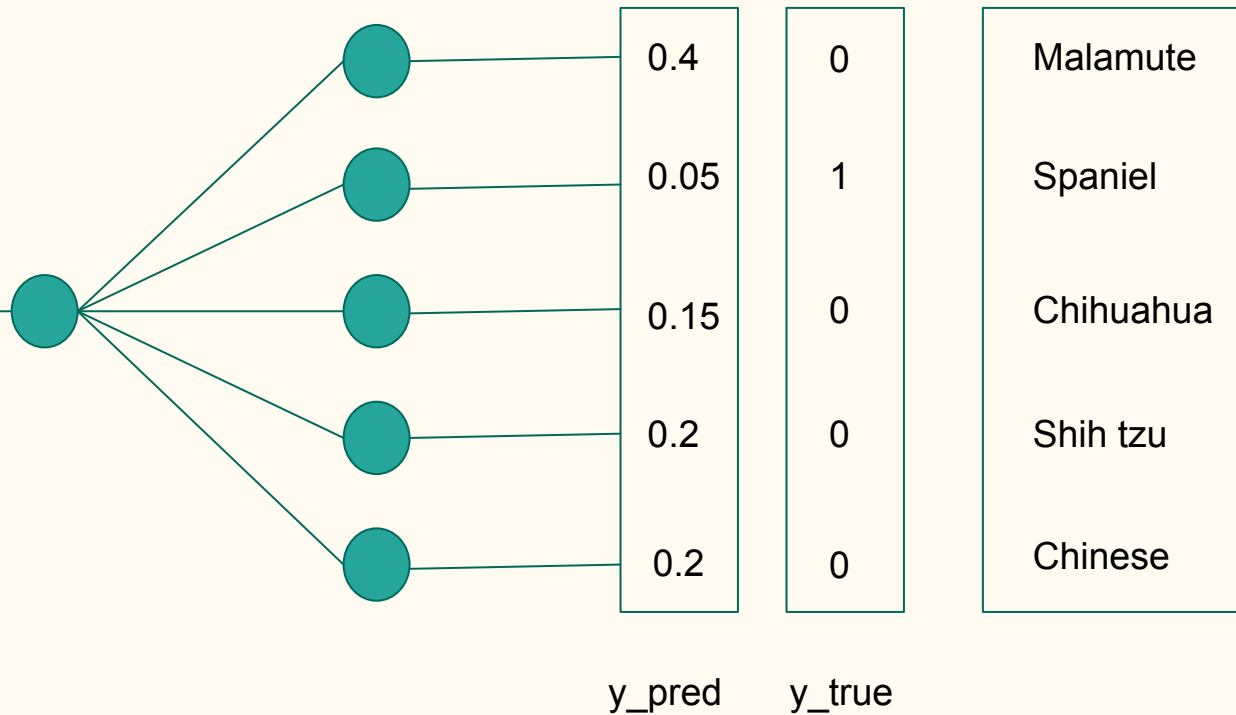
Небинарная классификация



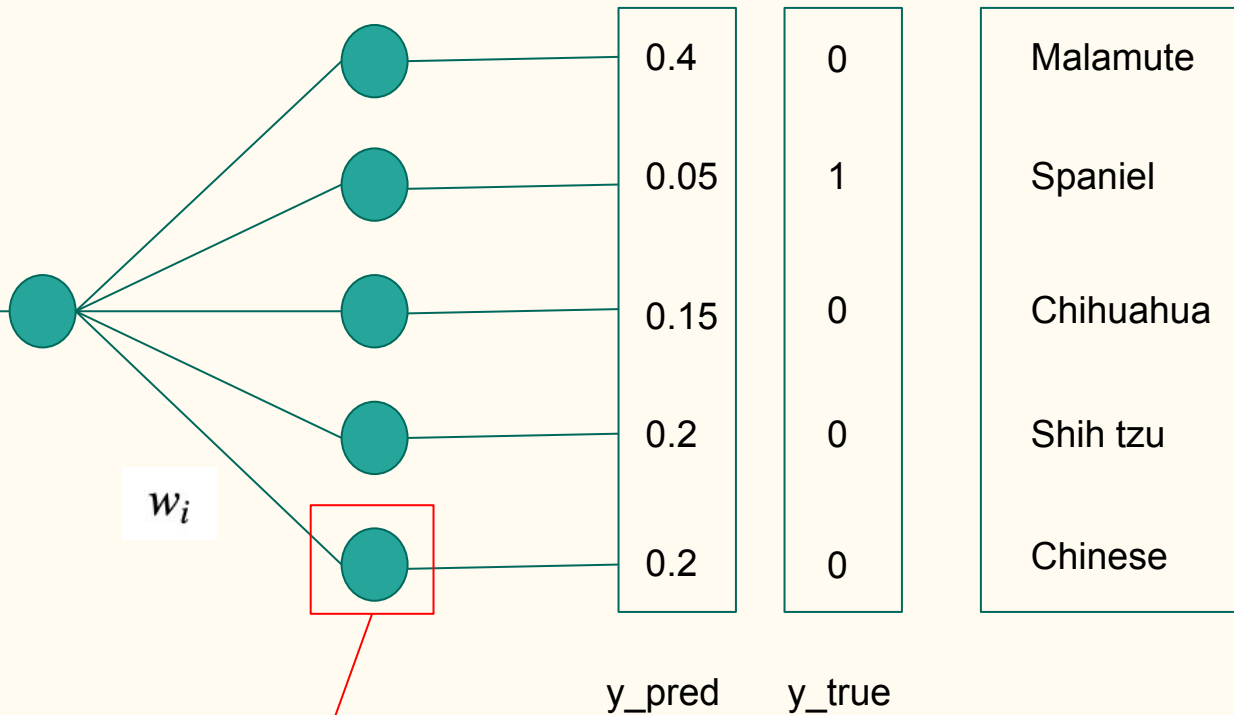
5 классов

Задача:
Научить нейронную
сеть определять
породу собаки по ее
росту

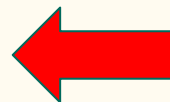
Высота собаки, x



Высота собаки, x

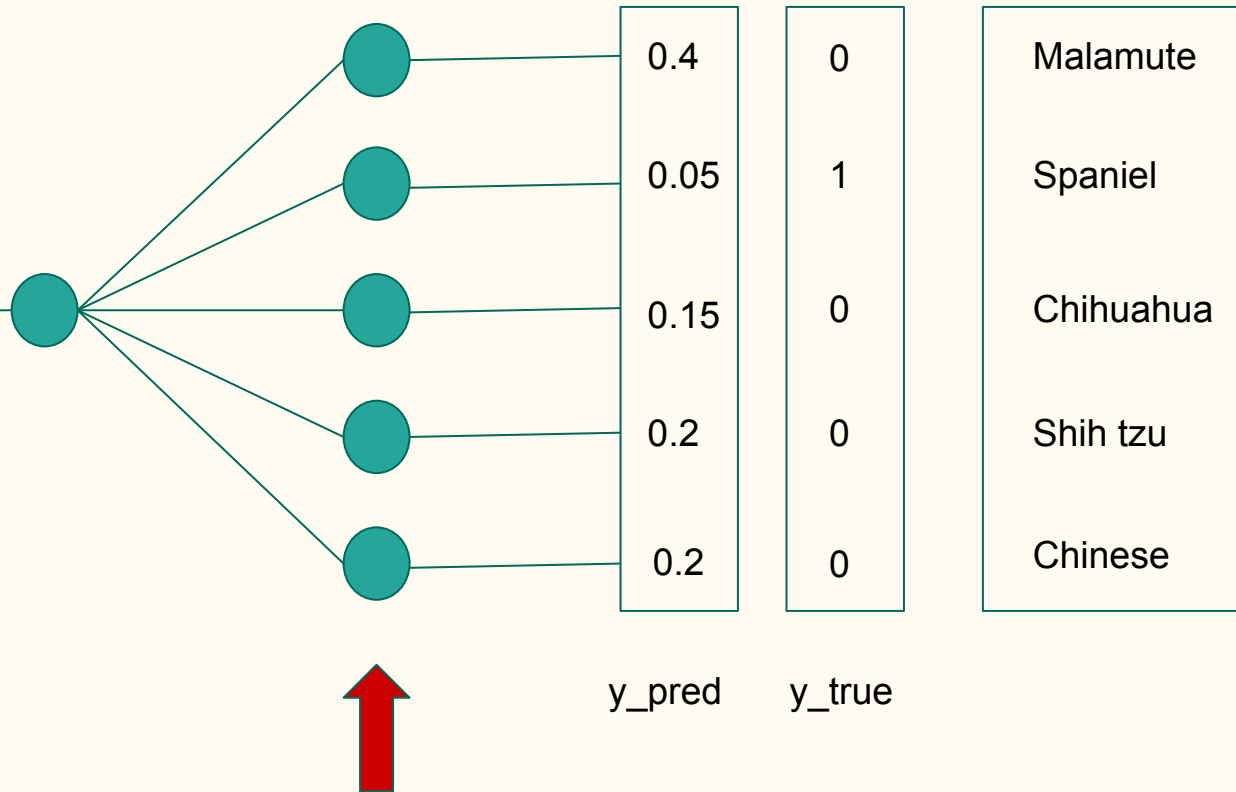


$$y_i = \sigma(w_i x + b_i)$$



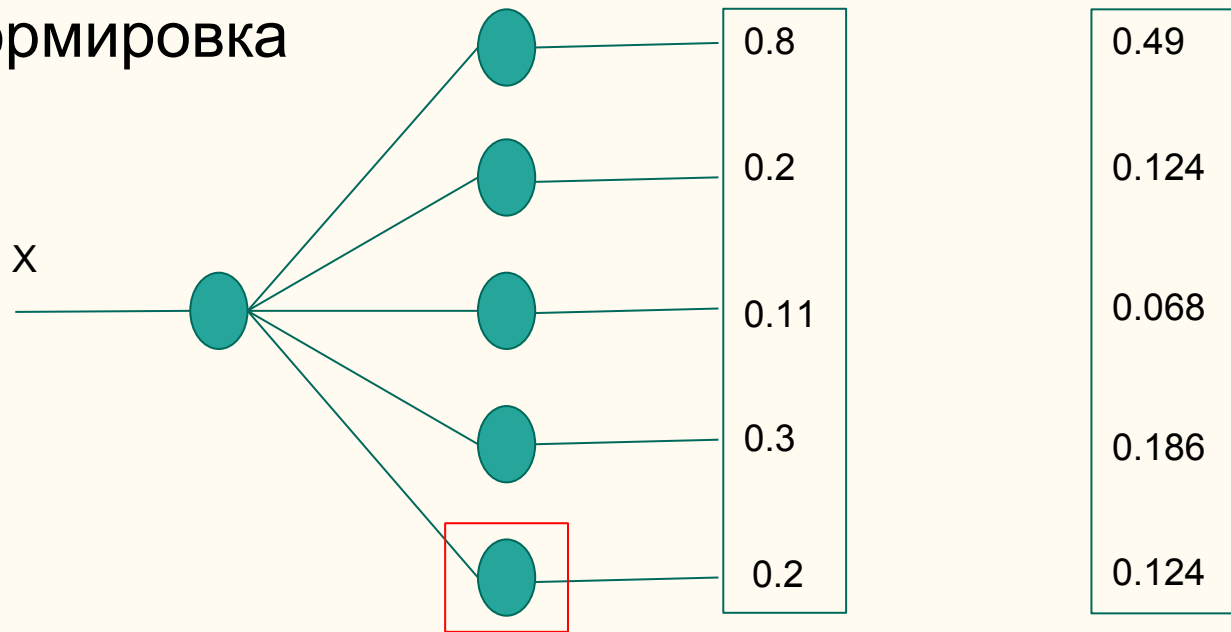
Почему так плохо?

Высота собаки, x



Как задать функцию активации?

Нормировка



$$y_i = \sigma(w_i x + b_i)$$

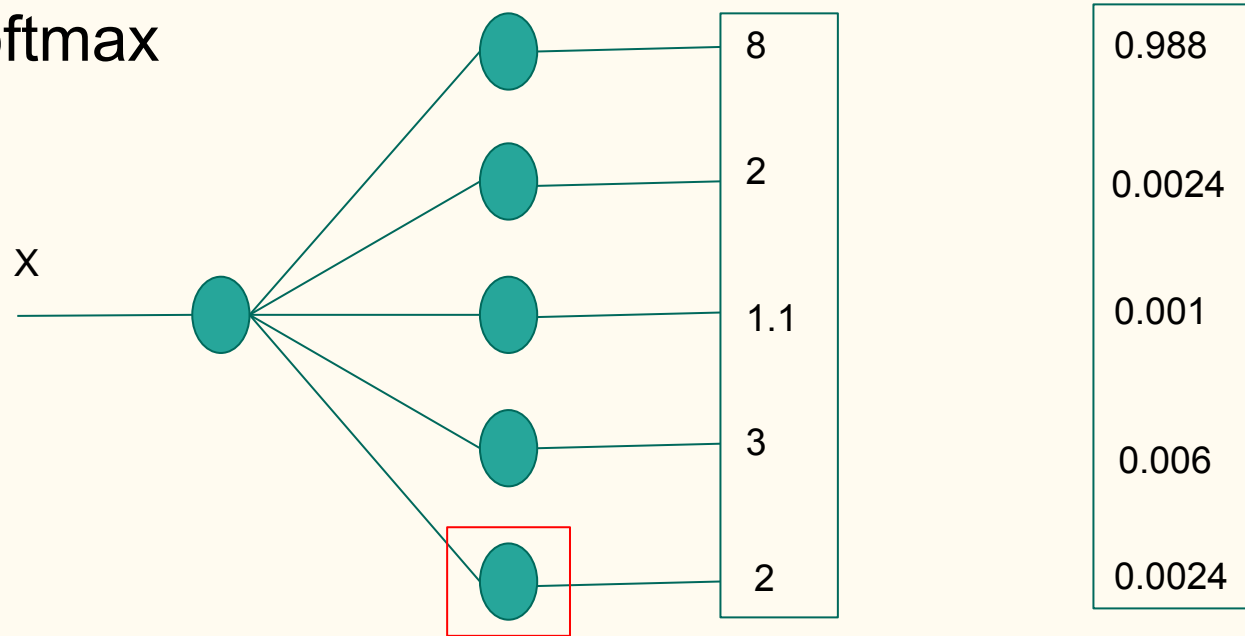


$$y_i = \frac{y_i}{\sum y_i}$$



0.49
0.124
0.068
0.186
0.124

Softmax



$$y_i = (w_i x + b_i)$$

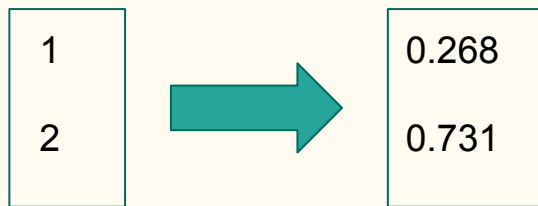


$$y_i = \frac{e^{y_i}}{\sum e^{y_i}}$$

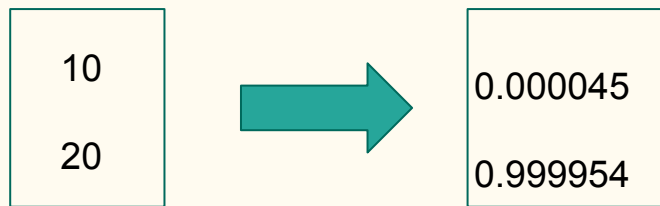


Softmax

- Часто используется для задачи многоклассовой классификации в качестве функции активации последнего слоя
- Полученные значения можно интерпретировать как вероятности принадлежности элемента классу
- Стараются “приблизить” вероятности к правильным



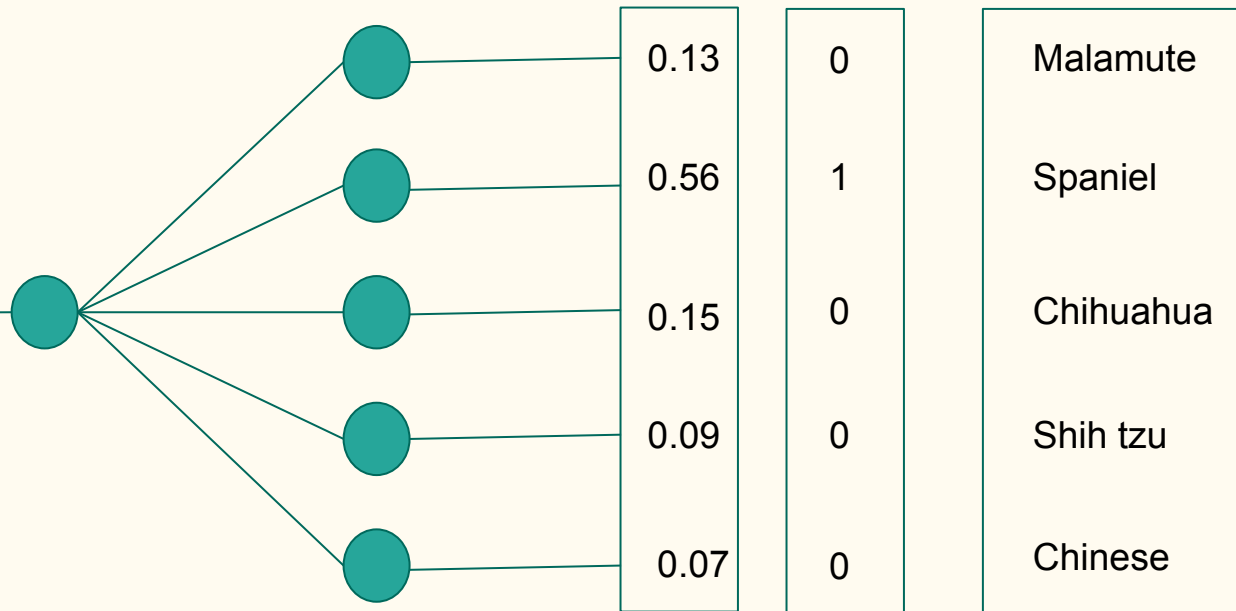
normalization



softmax

Как обучать?

Высота собаки, x

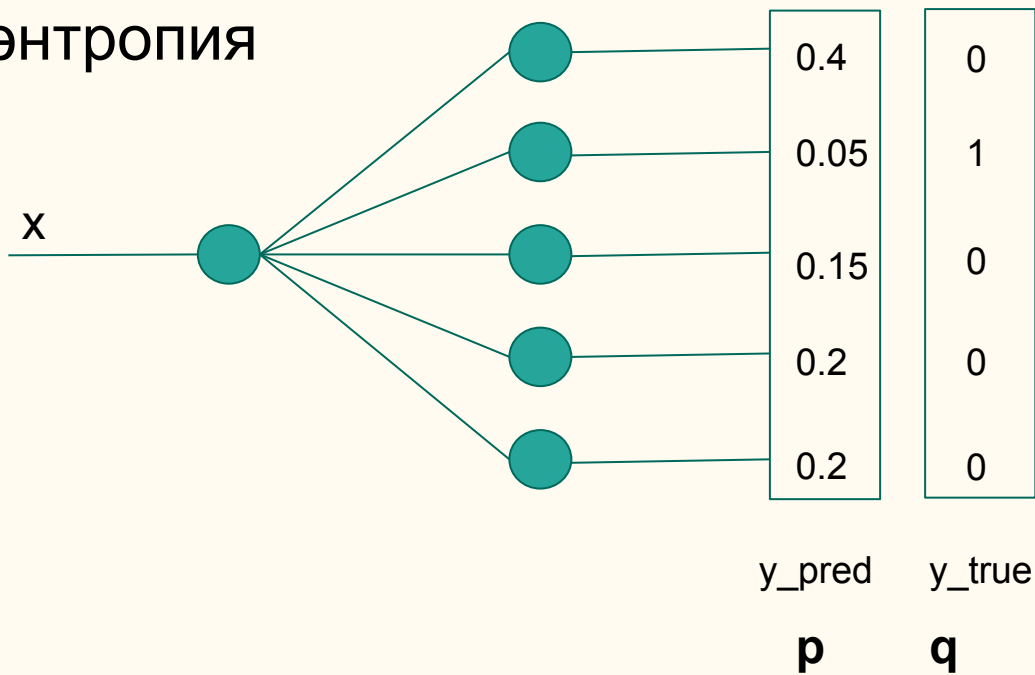


y_{pred}

y_{true}

$$y_i = \text{softmax}_i(w_i x + b_i)$$

Кросс-энтропия



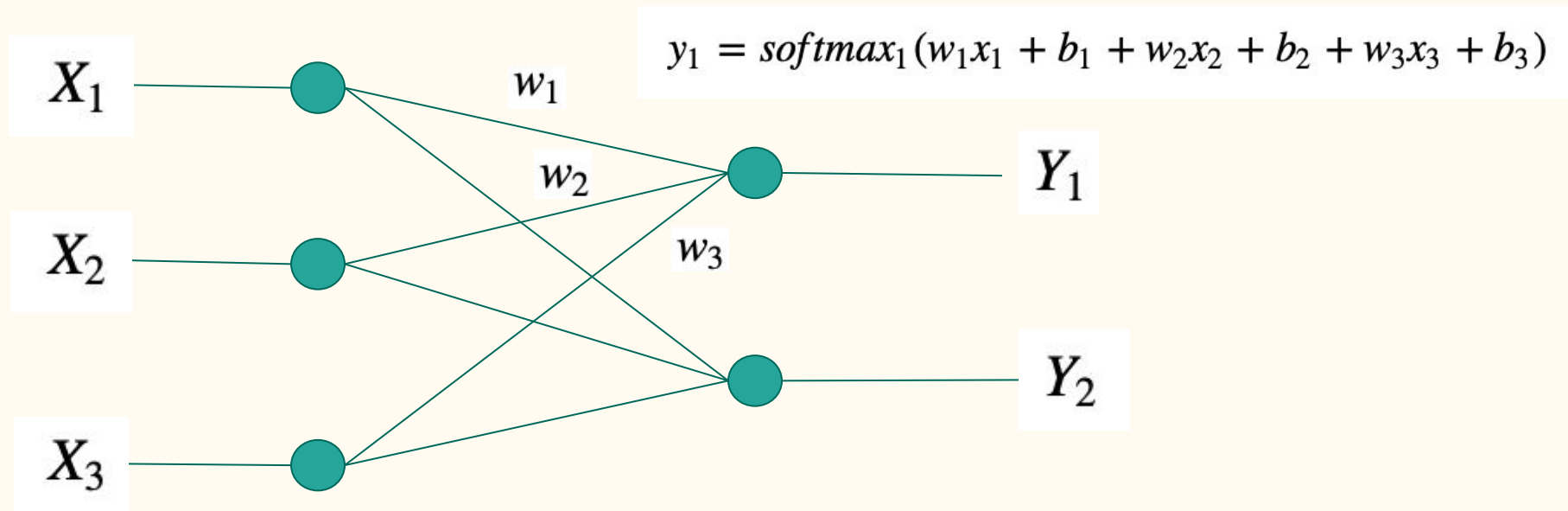
$$H(p, q) = - \sum_x p(x) \log q(x).$$

Кросс-энтропия

- Часто используется для задач многоклассовой классификации вместе с функцией активации softmax
- Некоторым образом измеряет “похожесть” распределений ответов нейронной сети и правильных ответов

Многослойная сеть

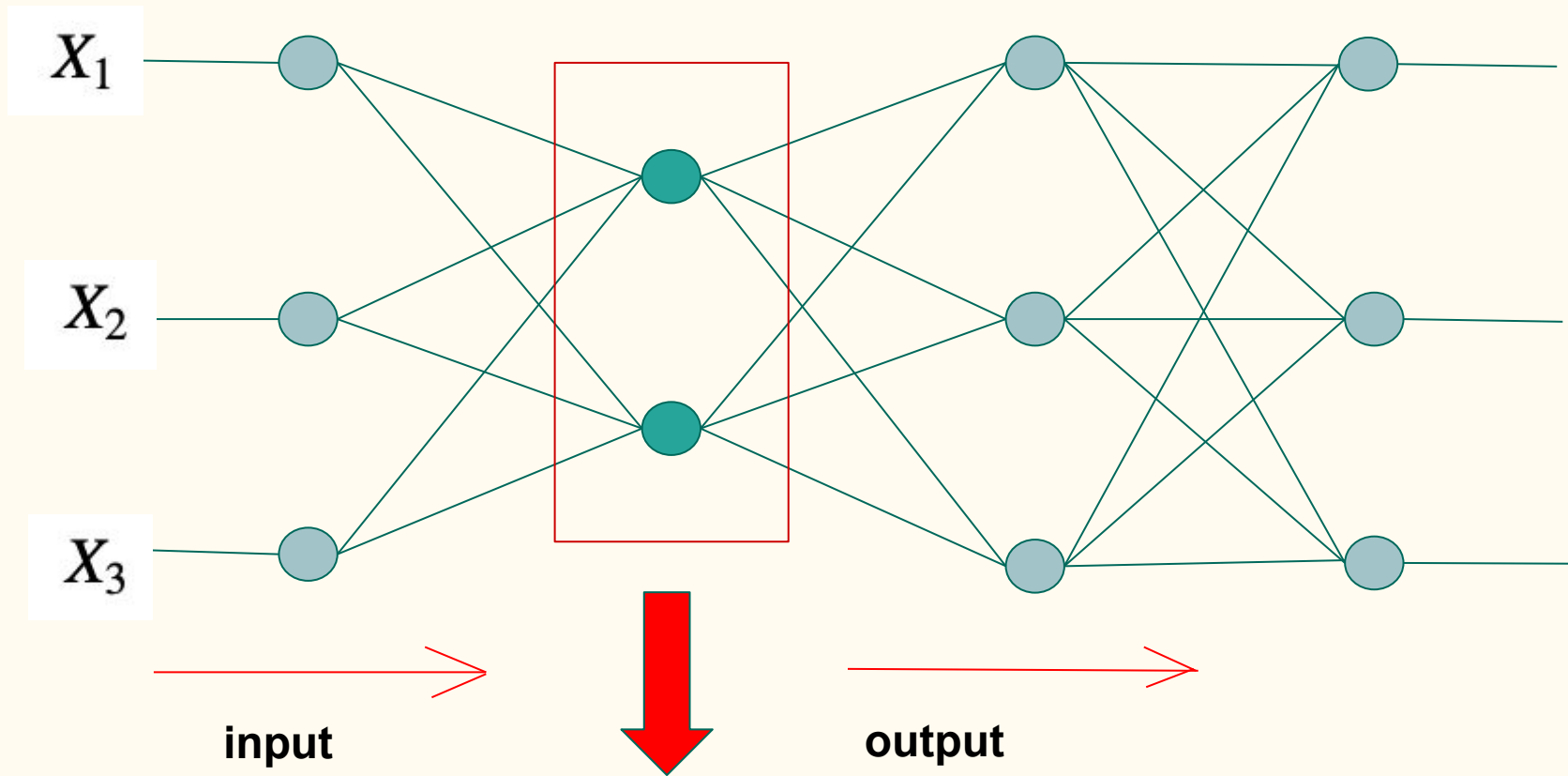




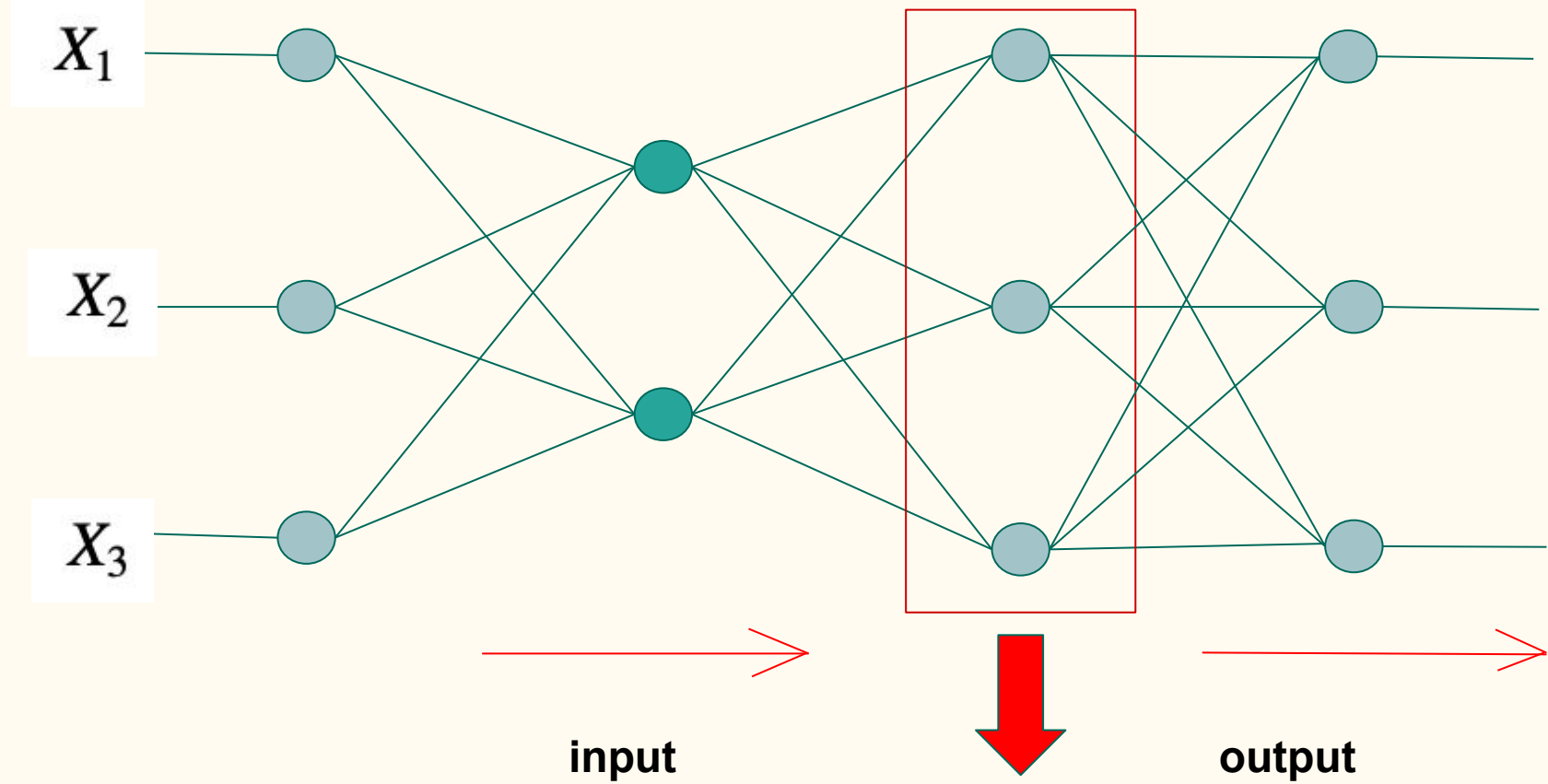
$$y_1 = \text{softmax}_1(w_1x_1 + b_1 + w_2x_2 + b_2 + w_3x_3 + b_3)$$

input

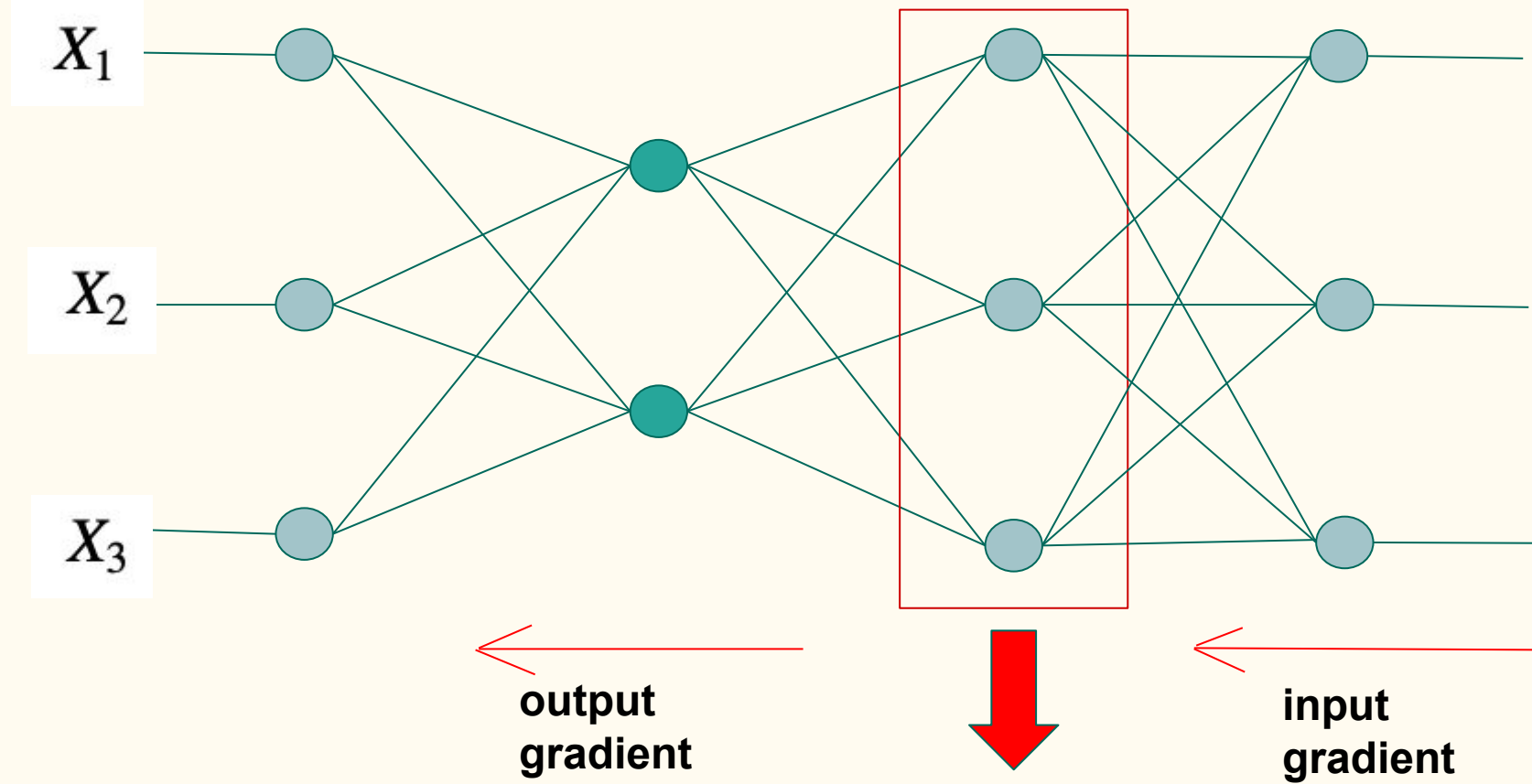
$$y_i = \text{softmax}_i(\sum (w_ix_i + b_i))$$



$$y_i = \text{softmax}_i(\sum (w_i x_i + b_i))$$



$$y_i = \text{softmax}_i(\sum (w_i x_i + b_i))$$



$$w_i = w_i + \alpha \frac{dL(f(x_i, w), y_i)}{dw_i}$$

The End

