

< Попередній

📄 ✓

📄 ✓

📄 ✓

Наступний >

Зворотнє поширення помилки

🔖 Додати цю сторінку до закладок

Таким чином, ми отримали значення виходу, яке відрізняється від очікуваного 0. Порахуємо помилку між очікуваним значенням виходу і отриманим, використовуючи квадратичну функцію помилки:

$$E = \frac{1}{2} (y_{\text{in}} - y_{\text{out}})^2 \tag{5}$$

Нам потрібно, щоб помилка була мінімальною для кожного нейрону і нейронмережі в цілому. Для цього треба прискорити роботу нейронмережі, тобто знайти оптимальні ваги та біас, за яких функція помилки набуває мінімального значення. Застосуємо метод дробінтового спуску.

Щоб дізнатися, який вклад в помилку робить та чи інша вага, треба обчислити часткову похідну від функції помилки за цією вагою:

1) Для вагів вихідного шару:

$$\frac{\partial E}{\partial w_k} = \frac{\partial E}{\partial y_{\text{in}}} \cdot \frac{\partial y_{\text{in}}}{\partial x_{k-1}} \cdot \frac{\partial x_{k-1}}{\partial w_k} \tag{6}$$

де  $k = 9, 10, 11, 12$

$$\frac{\partial E}{\partial y_{\text{in}}} = -(y_{\text{in}} - y_{\text{out}})$$
$$\frac{\partial y_{\text{in}}}{\partial x_{k-1}} = y_{\text{in}} \cdot (1 - y_{\text{in}})$$
$$\frac{\partial x_{k-1}}{\partial w_k} = y_{i,j}, j = \overline{1, K}$$

Тобто формула (6) має вигляд:

$$\frac{\partial E}{\partial w_k} = -y_{i,j} y_{\text{in}} (1 - y_{\text{in}}) (y_{\text{in}} - y_{\text{out}}) \tag{7}$$

Нові ваги розраховуються за формулою:

$$w_k = w_k - \eta \frac{\partial E}{\partial w_k} \tag{8}$$

де  $\eta$  - швидкість навчання (зазвичай  $< 1$ ).

Для розрахунку нового біасу  $b_k$  використовуються формули (6) – (8), але замість  $w_k$  підставляється  $b_k$ .

Завдання 1

5.0/5.0 points (graded)

Обчислити нові ваги  $w_k$ , де  $k = 9, 10, 11, 12$ , якщо швидкість навчання  $\eta = 0.5$ .

Нові ваги належать інтервалу:

☐ від 0 до 0.7

☒ від 0.1 до 0.8

☐ від 0.2 до 0.9

☐ від 0.3 до 1.0

✓

Надіслати You have used 1 of 2 attempts

2) Для вагів прихованого шару:

$$\frac{\partial E}{\partial w_k} = \frac{\partial E}{\partial y_{i,j}} \cdot \frac{\partial y_{i,j}}{\partial x_{k-1}} \cdot \frac{\partial x_{k-1}}{\partial w_k} \tag{10}$$

де  $k = \overline{1, 8}, j = \overline{1, K}$

$$\frac{\partial E}{\partial y_{i,j}} = \frac{\partial E}{\partial y_{\text{in}}} \cdot \frac{\partial y_{\text{in}}}{\partial x_{k-1}} \cdot \frac{\partial x_{k-1}}{\partial y_{i,j}} = -w_{i,j} y_{\text{in}} (1 - y_{\text{in}}) (y_{\text{in}} - y_{\text{out}})$$
$$\frac{\partial y_{i,j}}{\partial x_{k-1}} = y_{i,j} (1 - y_{i,j})$$
$$\frac{\partial x_{k-1}}{\partial w_k} = x_k$$

Тобто формула (10) має вигляд:

$$\frac{\partial E}{\partial w_k} = -x_k w_{i,j} y_{i,j} (1 - y_{i,j}) y_{\text{in}} (1 - y_{\text{in}}) (y_{\text{in}} - y_{\text{out}}) \tag{11}$$

Нові ваги розраховуються за формулою (8). Новий біас  $b_k$  розраховується аналогічно  $b_k$ .

Завдання 2

5.0/5.0 points (graded)

Обчислити нові ваги  $w_k$ , де  $k = \overline{1, 8}$ .

Нові ваги належать інтервалу:

☒ від 0.19 до 0.91

☐ від 0.20 до 0.92

☐ від 0.21 до 0.93

☐ від 0.22 до 0.94

✓

Надіслати You have used 1 of 2 attempts

< Попередній

Наступний >