Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»

Физико-технический институт

Кафедра компьютерной инженерии и моделирования.

**Лабораторная работа №4**

по дисциплине: «Системы искусственного интеллекта»

по теме:

«Нейронная сеть»

Выполнил:

студент 4 курса группы

ПИ-182(2)

Змитрович Н.С.

Симферополь, 2021 год

# Задание.

Просчитать одну итерацию цикла обучения по -правилу однослойной аналоговой однородной нейронной сети, состоящей из трех нейронов и имеющей функцию активации – гиперболический тангенс (a = 1). Синаптические веса и обучающую выборку задать случайным образом (не нули).

# Решение

1. По заданию нейронная сеть состоит из трех нейронов, значит, входов у однослойной нейронной сети будет 3 и выходов 3, а синаптических весов 9. Все нейроны имеют функцию активации гиперболический тангенс.
2. По заданию нейронная сеть аналоговая, поэтому на её входы входы могут приходит любые значение в диапазоне [0..1].

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X1 | X2 | X3 | V1 | V2 | V3 |
| 0.69 | 0.15 | 0.22 | 0.05 | 0.26 | 0.41 |
| 0.47 | 0.38 | 0.66 | 0.25 | 0.18 | 0.98 |
| 0.95 | 0.57 | 0.42 | 0.91 | 0.57 | 0.18 |
| 0.45 | 0.15 | 0.5 | 0.54 | 0.58 | 0.22 |
| 0.68 | 0.99 | 0.98 | 0.73 | 0.12 | 0.75 |
| 0.64 | 0.2 | 0.45 | 0.78 | 0.5 | 0.87 |
| 0.48 | 0.77 | 0.34 | 0.16 | 0.77 | 0.63 |
| 0.05 | 0.09 | 0.52 | 0.07 | 0.064 | 0.43 |

1. Пусть в качестве вектора обучения будет рассматриваться 3-я строка таблицы.
2. Следуя алгоритму обучения по правилу, выполним 6 шагов:

Шаг 1. Зададим матрицу весов случайным образом из интервала [0..1]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| wij(1) | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 0.3 | 0.32 | 0.46 |
| 2 | 0.4 | 0.21 | 0.1 |
| 3 | 0.56 | 0.2 | 0.64 |

Шаг 2. Вектор X = { 0.95, 0.57, 0.42 }, вектор D = { 0.91, 0.57, 0.18 }

Шаг 3. Вычисление выходов нейросети

S1 = x1w11+x2w21+x3w31= 0.95 \* 0.3 + 0.57 \* 0.4 + 0.42 \* 0.56 = 0.7482

Y(x) = th(0.7482) = 0.63

S2 = x1w12 + x2w22 + x3w32 = 0.95 \* 0.4 + 0.57 \* 0.21 + 0.42 \* 0.2 = 0.5837

Y(x) = th(0.5837) = 0.53

S3 = x1w13 + x2w23 + x3w33 = 0.95 \* 0.46 + 0.57 \* 0.1 + 0.42 \* 0.64 = 0.7682

Y(x) = th(0.7682) = 0.65

Шаг 4. Вычисление величины расхождения реального результата с желаемым:

ε1 = (d1 - y1) = 0.91 — 0.63 = 0.28

ε2 = (d2 - y2) = 0.57 — 0.53 = 0.04

ε3 = (d3 - y3) = 0.18 — 0.65 = -0.47

Шаг 5. Зададим η – коэффициент обучения от 0 до 1 и изменим веса:

η =0,27;

w11(2) = w11(1) – η ·ε1 \* x1 = 0,3 - 0,27 \* 0.28 \* 0.95 = 0.23

w21(2) = w21(1) - η ·ε1 \* x2 = 0.4 — 0.27 \* 0.28 \* 0.57 = 0.36

w31(2) = w31(1) - η ·ε1 \* x3 = 0.56 — 0.27 \* 0.28 \* 0.42 = 0.53

w12(2) = w12(1) – η ·ε2 \* x1 = 0,32 - 0,27 \* 0.04 \* 0.95 = 0.31

w22(2) = w22(1) - η ·ε2 \* x2 = 0.21 — 0.27 \* 0.04 \* 0.57 = 0.2

w32(2) = w32(1) - η ·ε2 \* x3 = 0.2 — 0.27 \* 0.04 \* 0.42 = 0.19

w13(2) = w13(1) – η ·ε3 \* x1 = 0,46 - 0,27 \* -0.47 \* 0.95 = 0.59

w23(2) = w23(1) - η ·ε3 \* x2 = 0.1 — 0.27 \* -0.47 \* 0.57 = 0.17

w33(2) = w33(1) - η ·ε3 \* x3 = 0.64 — 0.27 \* -0.47 \* 0.42 = 0.69

Матрица весов будет иметь следующий вид:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| wij(1) | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 0.23 | 0.31 | 0.59 |
| 2 | 0.36 | 0.2 | 0.17 |
| 3 | 0.53 | 0.19 | 0.69 |

Шаг 6. Вычислим среднеквадратичную ошибку: