

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

ІНДИВІДУАЛЬНА РОБОТА #2

З дисципліни
«Штучний інтелект»

Виконав:

Студент групи ПД-44

Солов'ян Арсен

Київ – 2025

Мета. Вивчення архітектури багатошарової нейронної мережі та побудова та дослідження моделей персептронних нейронних мереж програмними засобами.

Отримання практичних навичок побудови багатошарових нейронних мереж прямого поширення похибки.

Варіант: 6

Згідно із завданням було створено модель багатошарової нейронної мережі типу багатошаровий персептрон з використанням мови програмування Python та бібліотеки scikit-learn. Архітектура мережі: вхідний шар з 4 нейронів, один прихований шар з 2 нейронами та вихідний шар з одним нейроном (4-2-1). Складено таблицю істинності для цієї функції, що включає всі 16 можливих комбінацій вхідних значень X_1, X_2, X_3, X_4 (0 або 1) та відповідні вихідні значення. Ці дані було використано як вхідні та вихідні значення для навчання нейронної мережі. Проведено навчання нейронної мережі, в результаті якого було отримано значення вагових коефіцієнтів та зсувів для зв'язків між нейронами, які виведено у консоль під час виконання коду. Отримана нейронна мережа була протестована на тому ж наборі даних, що використовувався для навчання. Проведено аналіз роботи нейронної мережі шляхом порівняння передбачених мережею значень з фактичними значеннями з таблиці істинності та обчислено точність. Результати тестування та обчислена точність також виводяться кодом, що дозволяє оцінити якість навчання мережі для відтворення заданої логічної функції.

Нейронну мережу було успішно навчено для реалізації логічної функції. Отримано конкретні значення вагових коефіцієнтів та зсувів для всіх шарів мережі. Тестування на повній таблиці істинності показало, що передбачені мережею значення повністю збігаються з очікуваними. Точність навченої моделі на тестових даних склала 100.00%.

```
[Running] python -u "c:\Users\Kroll\Desktop\Навчання 4 к
Навчання нейронної мережі...
Навчання завершено.

Вагові коефіцієнти:
Ваги між вхідним та прихованим шаром:
[[-0.73181647  6.07761082]
 [-0.79276559  5.86872116]
 [-5.70516292  0.60374949]
 [-5.7874292   0.58218541]]

Зсуви (bias) для прихованого шару:
[ 4.01198556 -3.85565141]

Ваги між прихованим та вихідним шаром:
[[-6.37763696]
 [ 6.28089294]]

Зсув (bias) для вихідного шару:
[-2.50669569]

Тестування мережі:
Вхідні дані (X):
[[0 0 0 0]
 [0 0 0 1]
 [0 0 1 0]
 [0 0 1 1]
 [0 1 0 0]
 [0 1 0 1]
 [0 1 1 0]
 [0 1 1 1]
 [1 0 0 0]
 [1 0 0 1]
 [1 0 1 0]
 [1 0 1 1]
 [1 1 0 0]
 [1 1 0 1]
 [1 1 1 0]
 [1 1 1 1]]

Передбачені мережею значення (Y_pred):
[0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1]

Очікувані значення (Y_actual):
[0 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1]

Аналіз якості навчання:
Точність моделі на навчальних (тестових) даних: 100.00%
```