

Лабораторна робота №3

Нейронна реалізація логічних функцій And, Or, Xor

Виконав: ІПЗ-21-3 Осипчук Антон Олексійович

Github: https://github.com/AntonOsyphuk1/ai_lab/tree/main/lab3

Завдання 1. Реалізувати обчислювальний алгоритм для функції $\text{xor}(x_1, x_2)$ через функції $\text{or}(x_1, x_2)$ і $\text{and}(x_1, x_2)$ в програмному середовищі (C++, Python, та ін.).

```
def or_gate(x1: int, x2: int) -> int:
    return x1 | x2

def and_gate(x1: int, x2: int) -> int:
    return x1 & x2

def xor_gate(x1: int, x2: int) -> int:
    or_result = or_gate(x1, x2)
    and_result = and_gate(x1, x2)
    return and_gate(or_result, ~and_result & 1)

for x1 in [0, 1]:
    for x2 in [0, 1]:
        result = xor_gate(x1, x2)
        print(f"XOR({x1}, {x2}) = {result}")
```

Результат виконання:

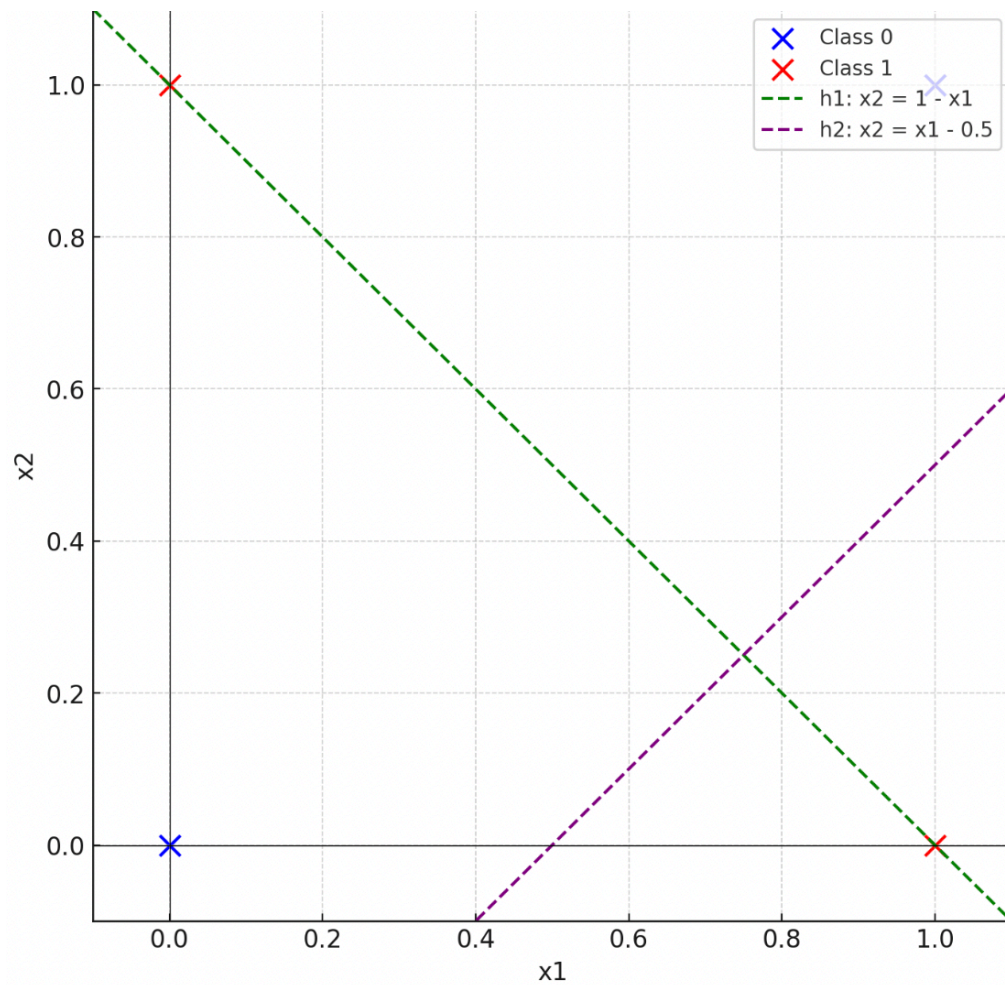
```
● antonosypchuk@MacBook-Air-Anton lab3
XOR(0, 0) = 0
XOR(0, 1) = 1
XOR(1, 0) = 1
XOR(1, 1) = 0
```

Завдання 2. Зобразити двошаровий перцептрон для функції $\text{xor}(x_1, x_2)$ та скласти відповідне рівняння розділяючої прямої.

Для вирішення цього завдання побудуємо перцептрон із двома прихованими нейронами, які будуть розділяти простір на 2 області та побудуємо лінії прийняття рішень для кожного з прихованих нейронів.

Рівняння розділяючих ліній:

- $x_2 = 1 - x_1$: зелена пунктирна лінія - ця пряма розділяє точки $[0,1][0,1]$ та $[1,0][1,0]$ від $[0,0][0,0]$ і $[1,1][1,1]$.
- $x_2 = x_1 - 0.5$: фіолетова пунктирна лінія - ця пряма розділяє простір іншим способом для прихованого нейрона.



Ці лінії поділяють простір на чотири області, дозволяючи вихідному шару комбінувати ці області, щоб відтворити логіку XOR.