

Лабораторна робота №1

Тема: «Нейронна реалізація логічних функцій AND, OR, XOR».

Мета: Дослідити математичну модель нейрона.

Посилання на гіт: <https://github.com/IPZ213mmv/Lab1>

Завдання №1: Реалізувати обчислювальний алгоритм для функції $\text{xor}(x1, x2)$ через функції $\text{or}(x1, x2)$ і $\text{and}(x1, x2)$ в програмному середовищі (C++, Python, та ін.). Для реалізації обчислювальних алгоритмів рекомендується використання онлайн середовищ тестування (наприклад repl.it, trinket, і.т.д.).

Лістинг програми:

```
def xor(x1, x2):
    or_result = x1 or x2
    and_result = x1 and x2
    xor_result = or_result and not and_result
    return xor_result

# Приклад використання
print(xor(0, 0)) # Виведе: False
print(xor(0, 1)) # Виведе: True
print(xor(1, 0)) # Виведе: True
print(xor(1, 1)) # Виведе: False
```

Результат:

```
True
True
False
```

Завдання №2: Зобразити двохслойний персептрон для функції $\text{xor}(x1, x2)$ та скласти відповідне рівняння розділяючої прямої, використовуючи теоретичний матеріал даної лабораторної роботи. Захист лабораторної роботи передбачає виконання практичних завдань поставлених в роботі, та виконання завдань теоретичного характеру

Лістинг програми:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Параметри розділяючих прямих
# Прямі можна вибрати вручну, щоб вони розділяли точки XOR
def line1(x):
    return x - 0.5 # Наприклад:  $x1 - x2 = 0.5$ 

def line2(x):
    return -x + 1.5 # Наприклад:  $-x1 + x2 = 1.5$ 

# Точки для XOR
points = np.array([
    [0, 0, 0], #  $x1, x2, \text{XOR}$ 
    [0, 1, 1],
    [1, 0, 1],
    [1, 1, 0]
```

Житомирська політехніка.24.121.12.000 – Лр1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Звіт з Лабораторної роботи 1			Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Маліновський М.В.								
Перевір.		Голенко М.Ю.							1	2
Керівник								ФІКТ Гр. ІПЗ-21-З		
Н. контр.										
Зав. каф.										

```

])

# Розбиття на класи
class0 = points[points[:, 2] == 0]
class1 = points[points[:, 2] == 1]

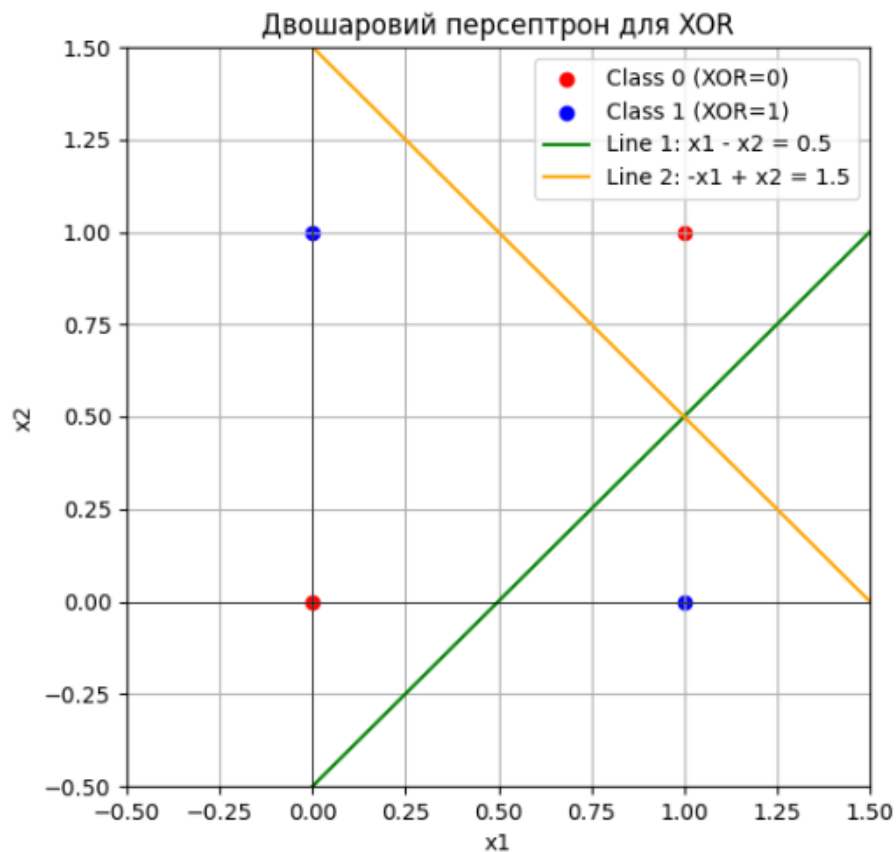
# Графік
plt.figure(figsize=(6, 6))
plt.scatter(class0[:, 0], class0[:, 1], color='red', label='Class 0 (XOR=0)')
plt.scatter(class1[:, 0], class1[:, 1], color='blue', label='Class 1 (XOR=1)')

# Додаємо прямі
x = np.linspace(-0.5, 1.5, 100)
plt.plot(x, line1(x), label='Line 1:  $x_1 - x_2 = 0.5$ ', color='green')
plt.plot(x, line2(x), label='Line 2:  $-x_1 + x_2 = 1.5$ ', color='orange')

plt.axhline(0, color='black', linewidth=0.5)
plt.axvline(0, color='black', linewidth=0.5)
plt.xlim(-0.5, 1.5)
plt.ylim(-0.5, 1.5)
plt.legend()
plt.title("Двошаровий перцептрон для XOR")
plt.xlabel("x1")
plt.ylabel("x2")
plt.grid(True)
plt.show()

```

Результат:



		Малиновський М.В.			Житомирська політехніка.24.121.12.000 - Лр1	Арк.
		Голенко М.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2