

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Нейронна реалізація логічних функцій AND, OR, XOR

Мета: Дослідити математичну модель нейрона.

Git: <https://github.com/flekXD/SAI>

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.

```
def xor(x1, x2):  
    return (x1 or x2) and not (x1 and x2)  
  
print(xor(0, 0))  
print(xor(0, 1))  
print(xor(1, 0))  
print(xor(1, 1))
```

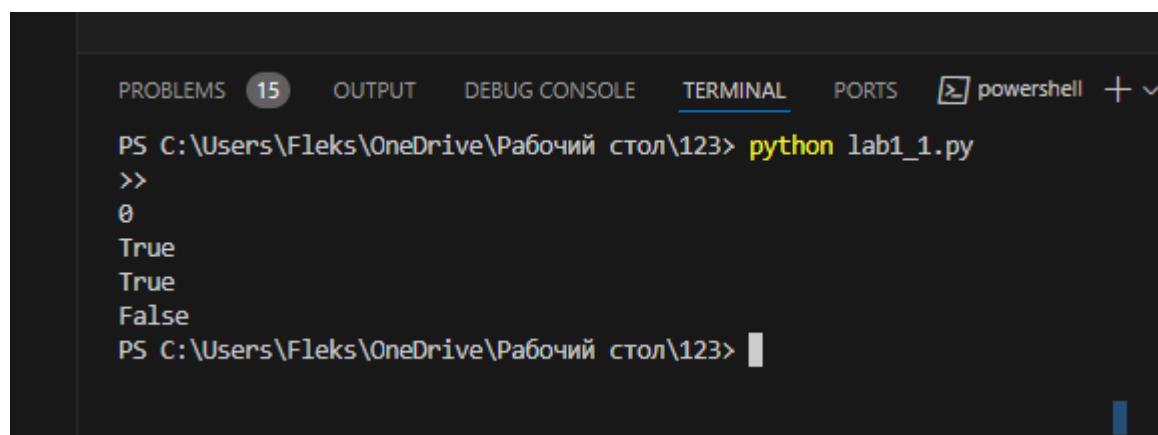


Рис 1 результат виконання

Завдання 2.

Зобразити двохслойний персептрон для функції $\text{xor}(x1, x2)$ та скласти відповідне рівняння розділяючої прямої, використовуючи теоретичний матеріал даної лабораторної роботи.

```
def step(x):  
    return 1 if x > 0 else 0  
  
def or_neuron(x1, x2):  
    return step(x1 + x2 - 0.5)  
  
def and_neuron(x1, x2):
```

		Кириченко О С			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.00.000 – Лр1	Арк.
		Голенко М. Ю.				1
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        return step(x1 + x2 - 1.5)

def xor_perceptron(x1, x2):
    y1 = or_neuron(x1, x2)
    y2 = and_neuron(x1, x2)

    output = step(y1 - y2 - 0.5)
    return output

print(xor_perceptron(0, 0))
print(xor_perceptron(0, 1))
print(xor_perceptron(1, 0))
print(xor_perceptron(1, 1))

```

```

PS C:\Users\Fleks\OneDrive\Рабочий стол\123> python lab1_2.py
>>
0
1
1
0
PS C:\Users\Fleks\OneDrive\Рабочий стол\123>

```

Рис 2 результат виконання

При подачі значень x_1 і x_2 , перший шар обчислює значення для функцій OR і AND.

На другому шарі результати OR та AND надходять на вихідний нейрон, який за формулою $y_1 - y_2 - 0.5$ визначає остаточне значення XOR.

Цей двошаровий перцептрон працює як нелінійний класифікатор для функції XOR, створюючи потрібне розділення областей вхідних значень для обчислення результатів.

Висновок

У процесі роботи було досліджено математичну модель нейрона та реалізовано логічні функції AND, OR і XOR за допомогою перцептрона. Функції AND і OR вдалося реалізувати одношаровим перцептроном, а для XOR знадобився двошаровий, оскільки XOR є нелінійно роздільною функцією. Завдяки прихованому шару, що виконує AND та OR, та вихідному нейрону, двошаровий перцептрон успішно обчислює функцію XOR. Це підтверджує, що багатошарові нейронні мережі можуть розв'язувати нелінійні задачі.

		Кириченко О С			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.00.000 – Лр1	Арк.
		Голенко М. Ю.				2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

		Кириченко О С			ДУ «Житомирська політехніка».21.121.00.000 – Лр1	Арк.
		Голенко М. Ю.				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		