

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

### «Нейронна реалізація логічних функцій AND, OR, XOR».

**Мета:** Дослідити математичну модель нейрона.

#### Хід роботи

##### 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](https://repl.it), [trinket](https://trinket.io), і.т.д.).

Лістинг програми на мові Python:

```
def my_or(x1, x2):
    return x1 or x2

def my_and(x1, x2):
    return x1 and x2

def my_xor(x1, x2):
    return my_or(x1, x2) and not my_and(x1, x2)

def main():
    numbers = [1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1]

    print("Результати XOR для 5 пар чисел:")
    for i in range(0, 10, 2):
        x1_num, x2_num = numbers[i], numbers[i + 1]
        x1, x2 = bool(numbers[i]), bool(numbers[i + 1])
        result = my_xor(x1, x2)
        print(f"XOR({x1_num}, {x2_num}) = {result}")

if __name__ == "__main__":
    main()
```

Робота програми:

```
Результати XOR для 5 пар чисел:
XOR(1, 0) = True
XOR(1, 1) = False
XOR(0, 0) = False
XOR(1, 0) = True
XOR(1, 1) = False

Process finished with exit code 0
```

					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.09.000 – Лр1		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Марчук Н.А.			Звіт з лабораторної роботи	Літ.	Арк.
Перевір.		Маєвський О.В.					1
Керівник						ФІКТ Гр. КН-21-1[1]	
Н. контр.							
Зав. каф.							

## Завдання №2:

Зобразити двохслойний персептрон для функції  $\text{xor}(x_1, x_2)$  та скласти відповідне рівняння розділяючої прямої, використовуючи теоретичний матеріал даної лабораторної роботи.

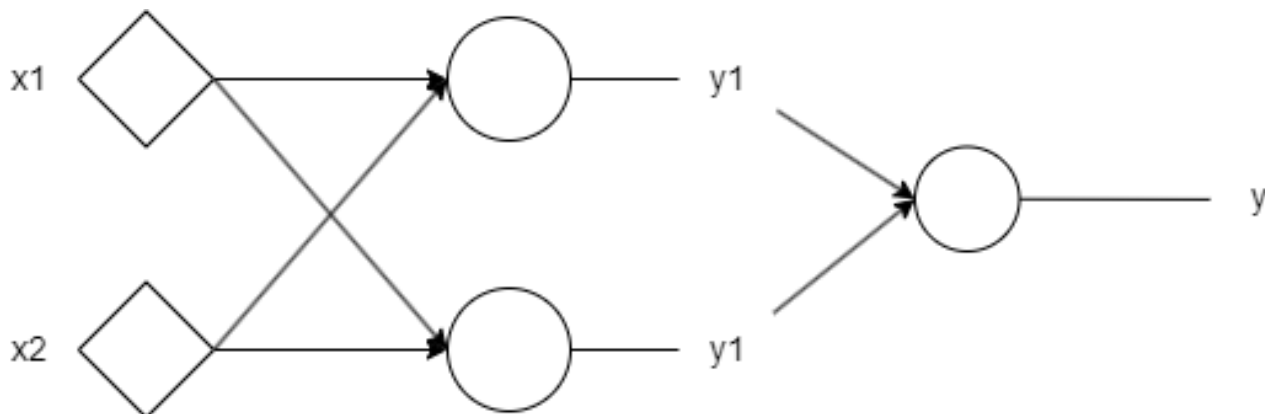


Рис 1.1 Двохслойний персептрон Хор для  $x_1, x_2$

Активіаційна функція кожного нейрона має вигляд як і для одношарового персептрона.

$$f(x) \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$$

Залишилося визначити значення вагових коефіцієнтів цієї нейронної мережі для вирішення поставленої задачі класифікації. Для початку, припустимо, що перший нейрон прихованого шару буде формувати роздільну пряму.

$$x_2 = -1 * x_1 + 1.5$$

Ураховуючи нашу формулу для роздільної прямої для одношарового персептрона

$$x_2 = -\frac{w_1}{w_2} x_1 - \frac{w_2}{w_3}$$

вагові коефіцієнтів першого нейрона для  $x_1, x_2$  можна покласти рівними

$w_1 = w_2 = 1$ , а вагу третього зв'язку покласти рівним

$$w_3 = b * w_2 = 1.5$$

і значення вагових коефіцієнтів його зв'язків можна взяти рівними

$$w_1 = w_2 = 1, \text{ та } w_3 = -0.5$$

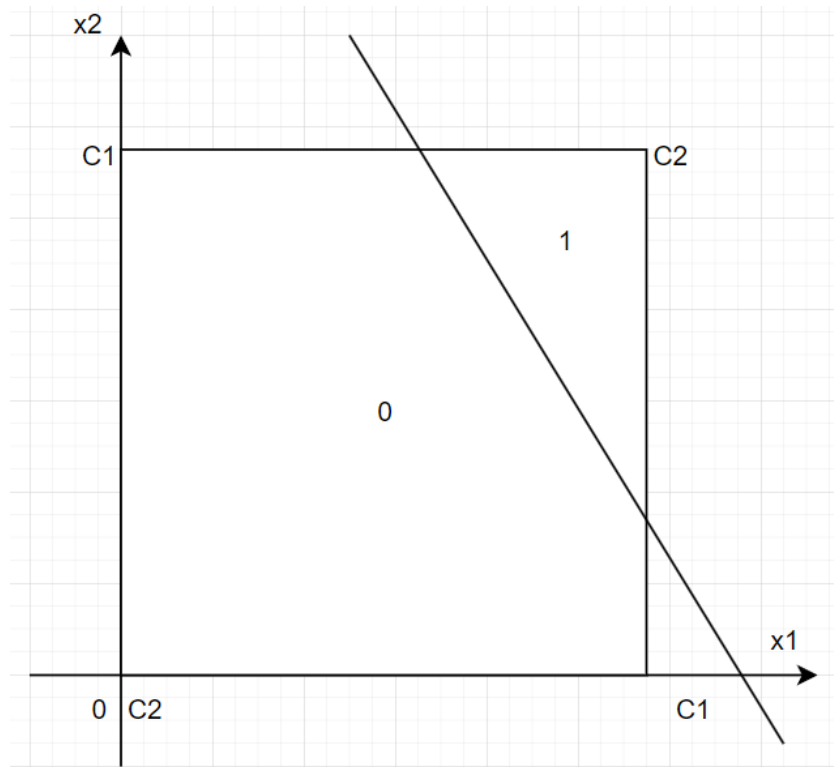


Рис. 1.2. Поділ вибірки «XOR» за допомогою першого нейрона прихованого шару

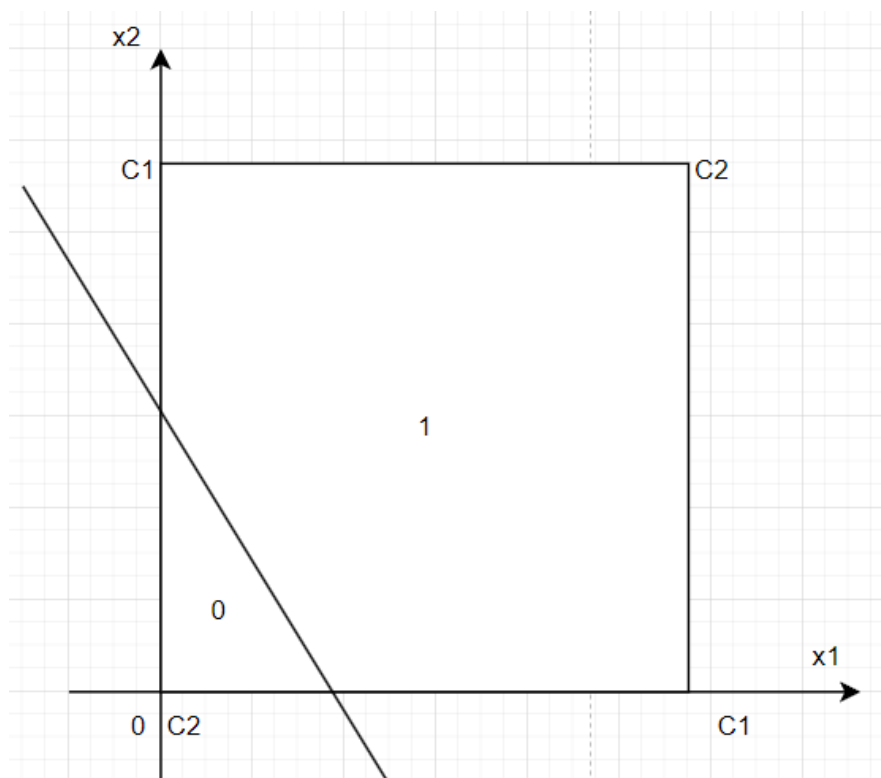


Рис. 1.3. Поділ вибірки «XOR» за допомогою другого нейрона прихованого шару

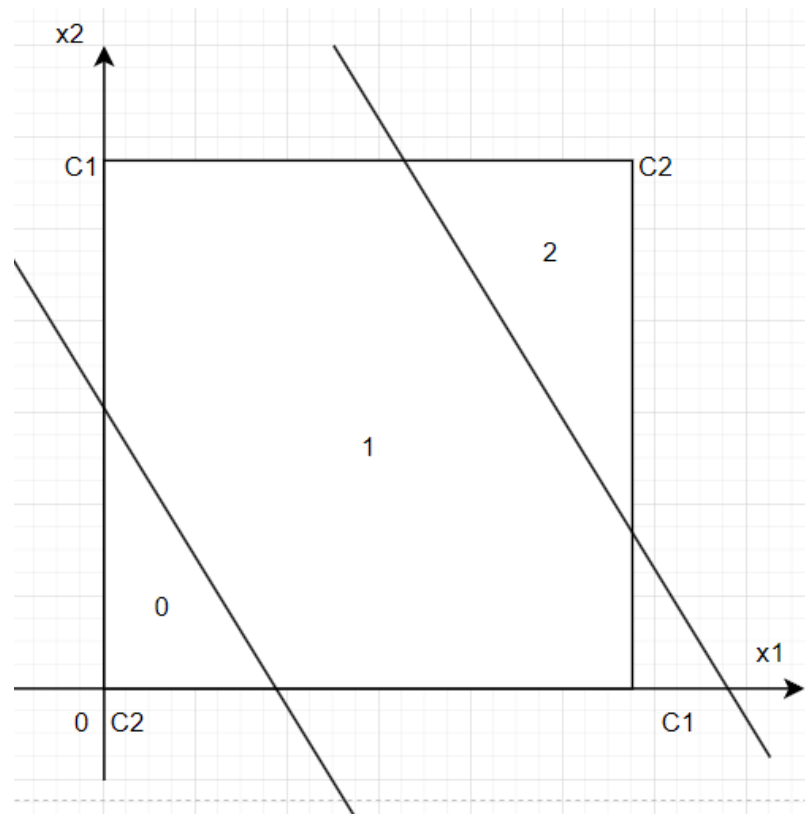


Рис. 1.4. Результат додавання роботи двох нейронів

Посилання на ГітХаб: <https://github.com/Kn211mna/AI-YT>

**Висновок:** в ході виконання лабораторної роботи дослідив математичну модель нейрона.

					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.09.000 – Лр1	Арк.
		Маєвський О.В.				4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		