

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, [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 get_input():
    while True:
        try:
            x1 = int(input("Введіть перше число (0 або 1): "))
            x2 = int(input("Введіть друге число (0 або 1): "))
            if (x1 in [0, 1]) and (x2 in [0, 1]):
                return bool(x1), bool(x2)
            else:
                print("Введіть тільки 0 або 1.")
        except ValueError:
            print("Помилка вводу! Будь ласка, введіть число 0 або 1.")

def main():
    while True:
        x1, x2 = get_input()
        result = my_xor(x1, x2)
        print(f"XOR({x1}, {x2}) = {result}")

        user_choice = input("\nБажаєте спробувати знову? (так/ні): ")
        user_choice = user_choice.strip().lower()
        if user_choice != 'так':
            print("Вихід з програми!")
            break

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

					ДУ «Житомирська політехніка».24.122.06.000 – Лр1			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кайданович Б.Р.			Звіт з лабораторної роботи		Літ.	Арк.
Перевір.		Маєвський О.В.						1
Керівник							ФІКТ Гр. КН-21-1[1]	
Н. контр.								
Зав. каф.								

Робота програми:

```
Введіть перше число (0 або 1): 0
Введіть друге число (0 або 1): 1
XOR(False, True) = True

Бажаєте спробувати знову? (так/ні): так
Введіть перше число (0 або 1): 0
Введіть друге число (0 або 1): 0
XOR(False, False) = False

Бажаєте спробувати знову? (так/ні): ні
Вихід з програми!
```

Завдання №2:

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

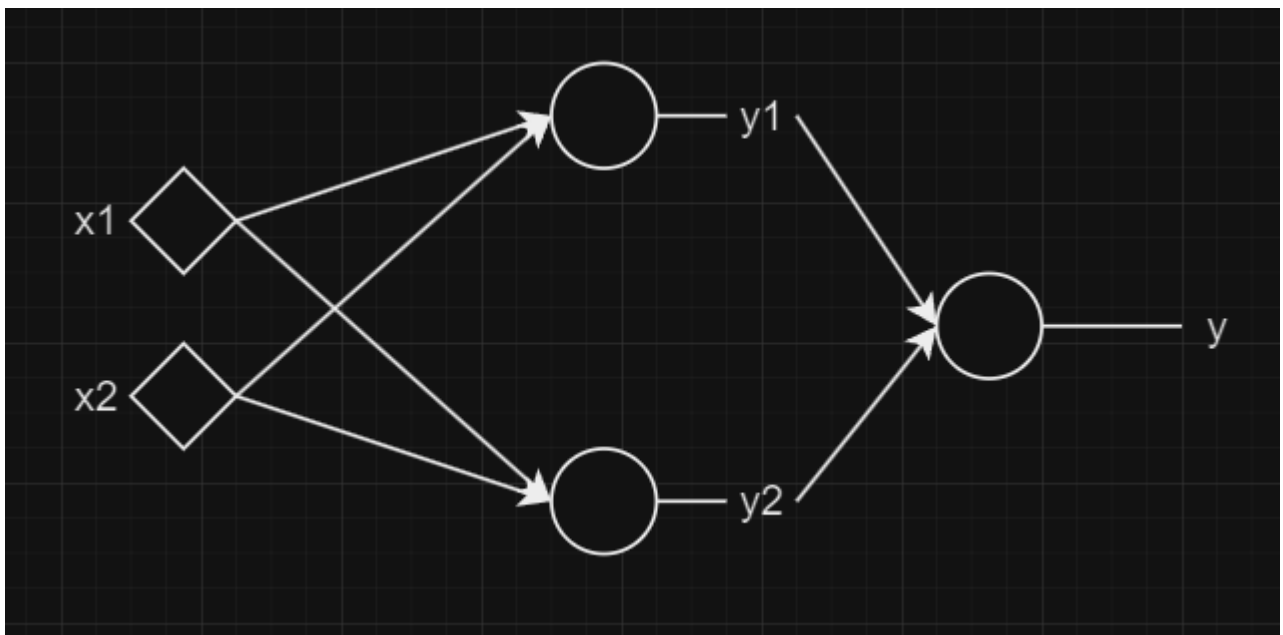


Рис 1.1 Двохслойний персептрон Хор для x1,x2

Активувальна 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 персептрон

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

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

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

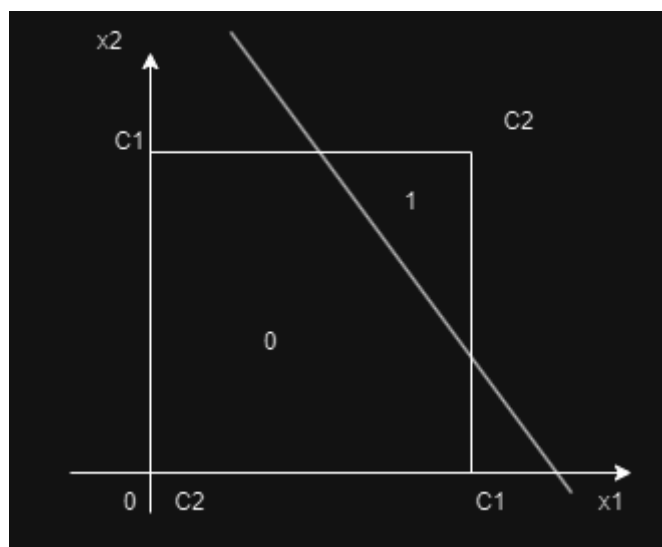


Рис. 1.2. Поділ вибірки «XOR» за допомогою першого нейрона прихованого шару

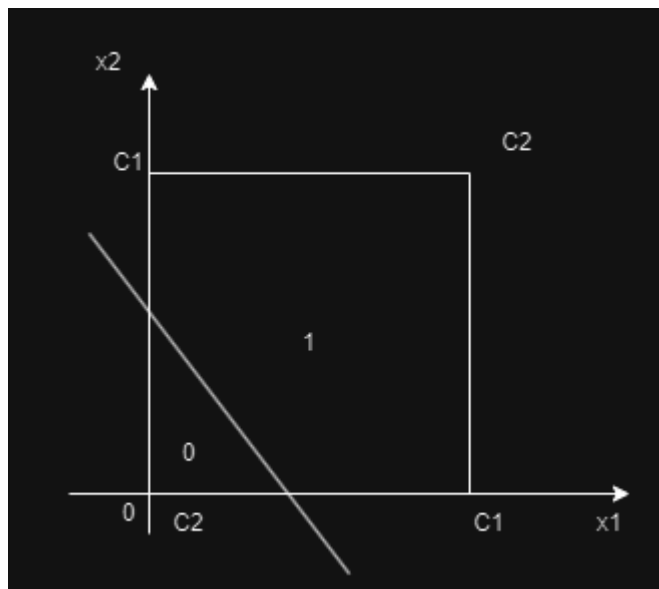


Рис. 1.3. Поділ вибірки «XOR» за допомогою другого нейрона прихованого шару

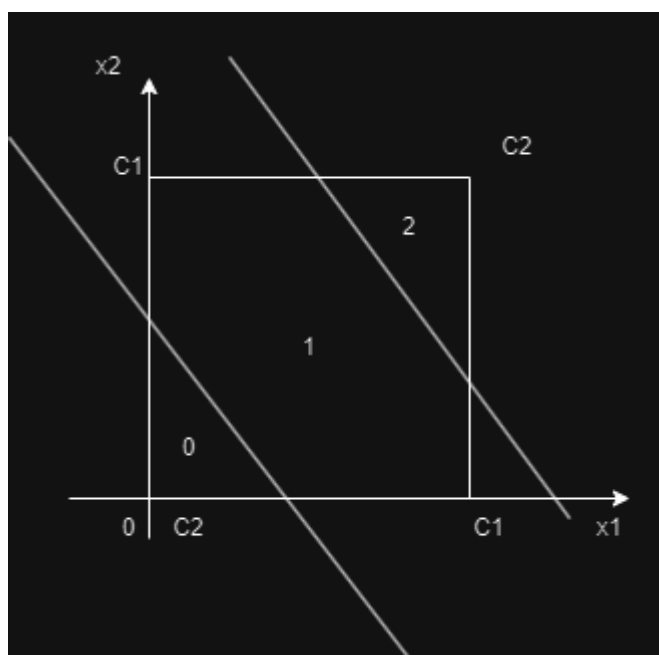


Рис. 1.4. Результат додавання роботи двох нейронів

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