

Лабораторна робота №1

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

Мета: Дослідити математичну модель нейрона.

Час виконання: 2 години.

Навчальні питання:

- 1). Нейрони для реалізації функцій AND, OR;
- 2). Проблема XOR. Нейрон для реалізації функції XOR;

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.).

```
task 1.py
1 import unittest
2 # Реалізація функції AND
3 def my_and(x1, x2): 2 usages
4     return x1 if x1 == x2 else 0
5
6 # Реалізація функції OR
7 def my_or(x1, x2): 2 usages
8     return x1 if x1 else x2
9
10 # Реалізація функції XOR через OR і AND
11 def my_xor(x1, x2): 5 usages
12     return my_or(x1, x2) and not my_and(x1, x2)
13
14 # Приклади використання:
15 x1 = 1 # True
16 x2 = 0 # False
17
18 print("AND:", my_and(x1, x2)) # AND поверне 0
19 print("OR:", my_or(x1, x2)) # OR поверне 1
20 print("XOR:", my_xor(x1, x2)) # XOR поверне 1
21
22
23 class TestXOR(unittest.TestCase):
24     def test_xor_true_true(self):
25         self.assertEqual(my_xor(x1=1, x2=1), second=0)
26     def test_xor_true_false(self):
27         self.assertEqual(my_xor(x1=1, x2=0), second=1)
28     def test_xor_false_true(self):
29         self.assertEqual(my_xor(x1=0, x2=1), second=1)
30     def test_xor_false_false(self):
31         self.assertEqual(my_xor(x1=0, x2=0), second=0)
32 if __name__ == '__main__':
33     unittest.main()
```

✓ Tests passed: 4 of 4 tests – 24ms

E:\Pycharm\PythonInterpreter\python.exe "E:\Pycharm\PyCharm 2024.2.1\plugins\python-ce\helpers\Testing started at 11:33 ...

Launching unittests with arguments python -m unittest E:\Politech\2024\AI Systems\Lab3\task 1.py

AND: 0
OR: 1
XOR: True

Ran 4 tests in 0.024s

OK

Process finished with exit code 0

Рис 1. Реалізація функцій та тести

					ДУ «Житомирська політехніка».24.121.02.000 – ІПЗ							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СШІ Лабораторна робота №1			Лім.	Арк.	Аркушів		
Розроб.	Панчук П.С									1	10	
Перевір.	Голенко М.Ю							ФІКТ Гр. ІПЗ-21-3				
Керівник												
Н. контр.												
Зав. каф.												

Лістинг програми:

```
import unittest
# Реалізація функції AND
def my_and(x1, x2):
    return x1 if x1 == x2 else 0

# Реалізація функції OR
def my_or(x1, x2):
    return x1 if x1 else x2

# Реалізація функції XOR через OR і AND
def my_xor(x1, x2):
    return my_or(x1, x2) and not my_and(x1, x2)

# Приклади використання:
x1 = 1 # True
x2 = 0 # False

print("AND:", my_and(x1, x2)) # AND поверне 0
print("OR:", my_or(x1, x2)) # OR поверне 1
print("XOR:", my_xor(x1, x2)) # XOR поверне 1

class TestXOR(unittest.TestCase):
    def test_xor_true_true(self):
        self.assertEqual(my_xor(1, 1), 0)
    def test_xor_true_false(self):
        self.assertEqual(my_xor(1, 0), 1)
    def test_xor_false_true(self):
        self.assertEqual(my_xor(0, 1), 1)
    def test_xor_false_false(self):
        self.assertEqual(my_xor(0, 0), 0)
if __name__ == '__main__':
    unittest.main()
```

		Панчук П.С			ДУ «Житомирська політехніка».24.121.02.000 – ІПЗ	Арк.
		.Голенко М.Ю				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завдання №2:

Зобразити двохслойний перцептрон для функції хог(x_1, x_2) та скласти відповідне рівняння розділюючої прямої, використовуючи теоретичний матеріал даної лабораторної роботи.

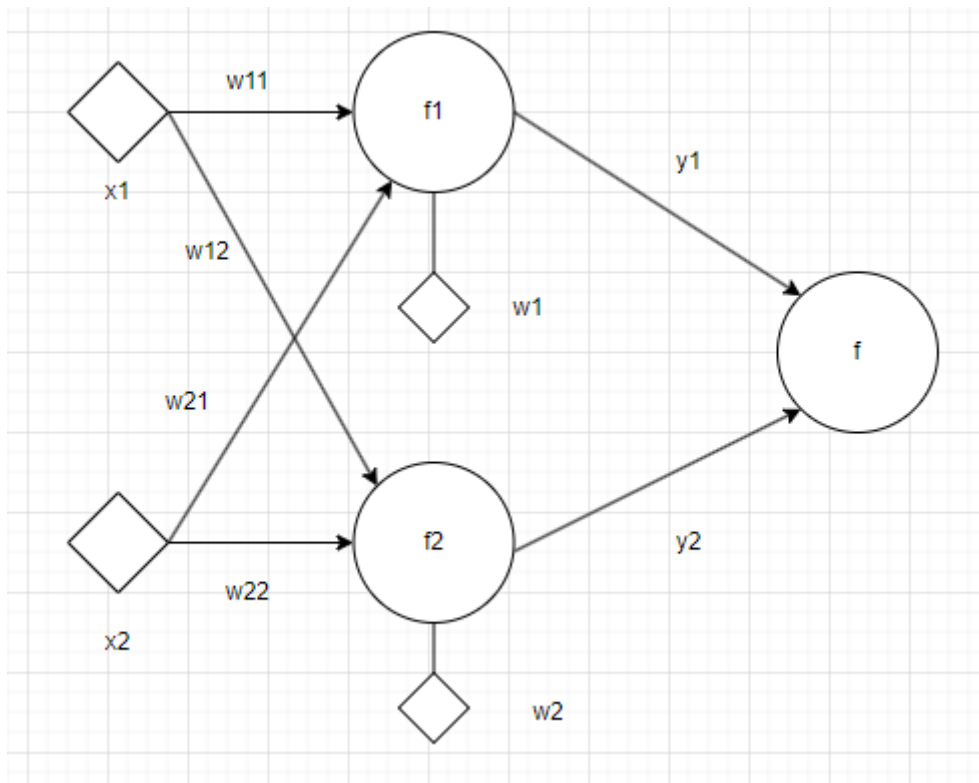


Схема двохшарового прецептрону

Рівняння для першого скритого нейрону:

$$y_1 = \sigma(w_{11} * x_1 + w_{12} * x_2)$$

Рівняння для другого скритого нейрону:

$$y_2 = \sigma(w_{21} * x_1 + w_{22} * x_2)$$

Рівняння для вихідного нейрону, результат:

$$y = \sigma(w_3 * y_1 + w_4 * y_2)$$

Посилання на гіт: <https://github.com/PanchukPetro/SShILabsPanchuk>

		Панчук П.С			ДУ «Житомирська політехніка».24.121.02.000 – ІПЗ	Арк.
		.Голенко М.Ю				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		