

**Міністерство освіти і науки**

**України Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

**Факультет інформатики та обчислювальної техніки  
Кафедра обчислювальної техніки**

**ЗВІТ**

лабораторної роботи №1

з курсу «Програмні засоби проєктування і реалізації неромережевих  
систем»

Тема: «Перцептрон»

Перевірив:

Шимкович В. М.

Виконав:

Студент Гр. ІП-01 Шпилька В.С.

Київ 2023

## Завдання

Написати програму, що реалізує нейронну мережу Парцептрон та навчити її виконувати функцію XOR.

## Виконання роботи

```
import numpy as np
import tensorflow as tf
x_train = [[0, 0], [0, 1], [1, 0], [1, 1]]
y_train = [0, 1, 1, 0]

x_test = [[0, 0], [0, 1], [1, 0], [1, 1]]
y_test = [0, 1, 1, 0]

def xor_perceptron():
    inputs = tf.keras.layers.Input(2)
    hidden = tf.keras.layers.Dense(10, activation = 'relu')(inputs)
    output = tf.keras.layers.Dense(1, activation = 'sigmoid')(hidden)

    model = tf.keras.Model(inputs, output)

    return model

model = xor_perceptron()
model.compile(optimizer=tf.keras.optimizers.Adam(learning_rate=0.1),
metrics=['accuracy'], loss='binary_crossentropy')
model.fit(x_train, y_train, epochs=100, verbose=1)

model.evaluate(x_test, y_test)

print(np.round(model.predict(x_test)))
print(y_test)
```

## Результат виконання

Тренування нейронної мережі:

```

.. Output exceeds the size limit. Open the full output data in a text editor
Epoch 1/100
1/1 [=====] - 1s 809ms/step - loss: 0.7178 - accuracy: 0.5000
Epoch 2/100
1/1 [=====] - 0s 7ms/step - loss: 0.6693 - accuracy: 0.2500
Epoch 3/100
1/1 [=====] - 0s 8ms/step - loss: 0.6366 - accuracy: 0.5000
Epoch 4/100
1/1 [=====] - 0s 6ms/step - loss: 0.5840 - accuracy: 0.7500
Epoch 5/100
1/1 [=====] - 0s 9ms/step - loss: 0.5405 - accuracy: 0.7500
Epoch 6/100
1/1 [=====] - 0s 7ms/step - loss: 0.5073 - accuracy: 0.7500
Epoch 7/100
1/1 [=====] - 0s 7ms/step - loss: 0.4785 - accuracy: 0.7500
Epoch 8/100
1/1 [=====] - 0s 12ms/step - loss: 0.4464 - accuracy: 0.7500
Epoch 9/100
1/1 [=====] - 0s 8ms/step - loss: 0.4146 - accuracy: 0.7500
Epoch 10/100
1/1 [=====] - 0s 8ms/step - loss: 0.3795 - accuracy: 1.0000
Epoch 11/100
1/1 [=====] - 0s 6ms/step - loss: 0.3433 - accuracy: 1.0000
Epoch 12/100
1/1 [=====] - 0s 7ms/step - loss: 0.3084 - accuracy: 1.0000
Epoch 13/100
...
Epoch 99/100
1/1 [=====] - 0s 5ms/step - loss: 1.7289e-04 - accuracy: 1.0000
Epoch 100/100
1/1 [=====] - 0s 9ms/step - loss: 1.7174e-04 - accuracy: 1.0000

```

## Результати тестування:

```

model.evaluate(x_test, y_test)
[24] ✓ 0.1s
... 1/1 [=====] - 0s 110ms/step - loss: 1.7060e-04 - accuracy: 1.0000
[0.00017060428217519075, 1.0]

print(np.round(model.predict(x_test)))
print(y_test)
[23] ✓ 0.1s
... 1/1 [=====] - 0s 53ms/step
[[0.]
 [1.]
 [1.]
 [0.]]
[0, 1, 1, 0]

```

## **Висновки**

Під час виконання лабораторної роботи була реалізована нейронна мережа Перцептрон, яка була навчена для реалізування логічної функції XOR від двох вхідних параметрів. Нейронна мережа містила шар вхідних даних, прихований шар і вихідний, який містить результат. Точність склала 100%