

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Кафедра обчислювальної техніки

Методи планування експерименту
Лабораторна робота №2а
«Дослідження нейронних мереж. Модель Perceptron»

Виконав:
студент II курсу ФІОТ
групи ІВ-92
Накарловіч Р. Р.
номер у списку групи – 14

Перевірив:
ас. Регіда П. Г.

Мета:

Ознайомлення з принципами машинного навчання за допомогою математичної моделі сприйняття інформації перцептрон (Perceptron).
Змодельовати роботу нейронної мережі та дослідити вплив параметрів на час виконання та точність результату.

Завдання:

Поріг спрацювання: $P = 4$

Дано точки: A(0,6), B(1,5), C(3,3), D(2,4).

Швидкості навчання: $\delta = \{0,001; 0,01; 0,05; 0,1; 0,2; 0,3\}$

Дедлайн: часовий = {0.5с; 1с; 2с; 5с}, кількість ітерацій = {100;200;500;1000}

Обрати швидкість навчання та дедлайн. Налаштувати Перцептрон для даних точок. Розробити відповідний мобільний додаток і вивести отримані значення. Провести аналіз витрати часу та точності результату за різних параметрах навчання.

Лістинг програми:

Код моделювання роботи нейронної мережі:

```
private async void ShowResult(object sender, EventArgs e)
{
    if (ratePicker.SelectedIndex == -1 || timePicker.SelectedIndex == -1 ||
iterationPicker.SelectedIndex == -1)
    {
        await DisplayAlert("Error", "You need to select all perceptron settings.", "Try
again");
        return;
    }

    var points = new Point[] { new Point(0, 6), new Point(1, 5), new Point(3, 3), new
Point(2, 4) };
    double[] rateData = new double[] { 0.001, 0.01, 0.05, 0.1, 0.2, 0.3 };
    double[] timeData = new double[] { 500, 1000, 2000, 5000 };
    double[] iterationData = new double[] { 100, 200, 500, 1000 };

    const int threshold = 4;
    double w1 = 0;
    double w2 = 0;

    int iterationsCount = 0;
    int iterationsPointCount = 0;
    int success = 0;
    var startTime = DateTime.Now;

    while (iterationsCount < iterationData[iterationPicker.SelectedIndex] && success < 4
&& (DateTime.Now - startTime).TotalMilliseconds <=
timeData[timePicker.SelectedIndex])
    {
        int currentPoint = iterationsPointCount % 4;
        iterationsPointCount++;

        double y = w1 * points[currentPoint].X + w2 * points[currentPoint].Y;

        if (((currentPoint < 2) && y >= threshold) || ((currentPoint >= 2) && y <
threshold))
        {
            success++;
        }
    }
}
```

```

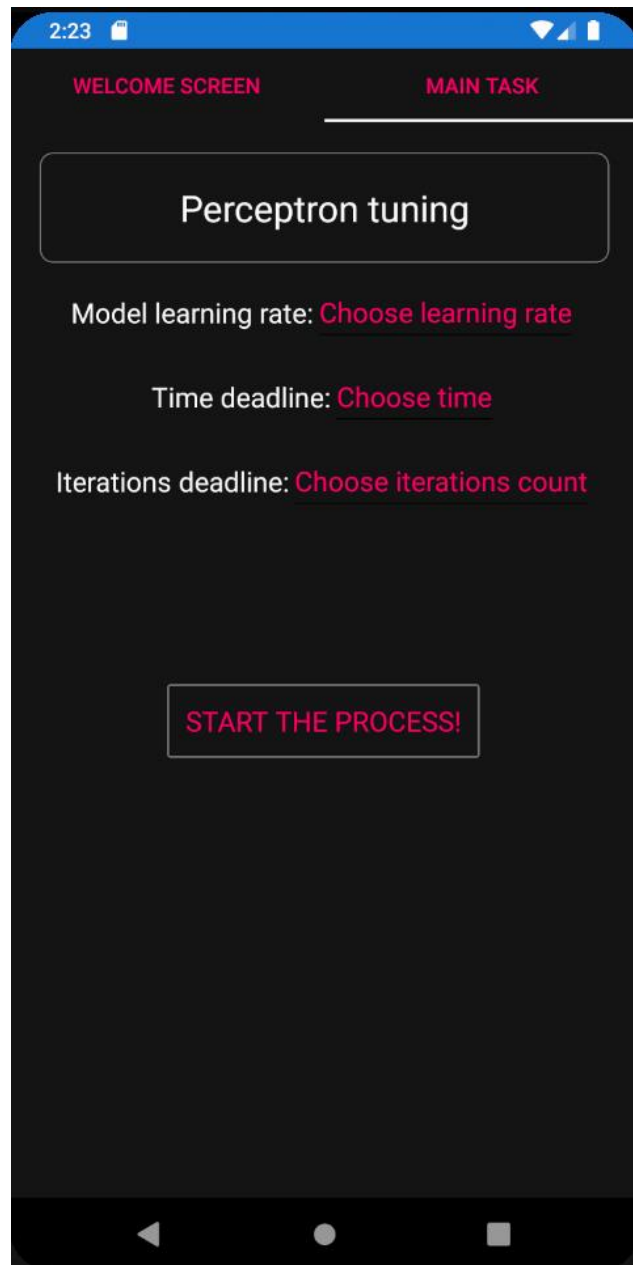
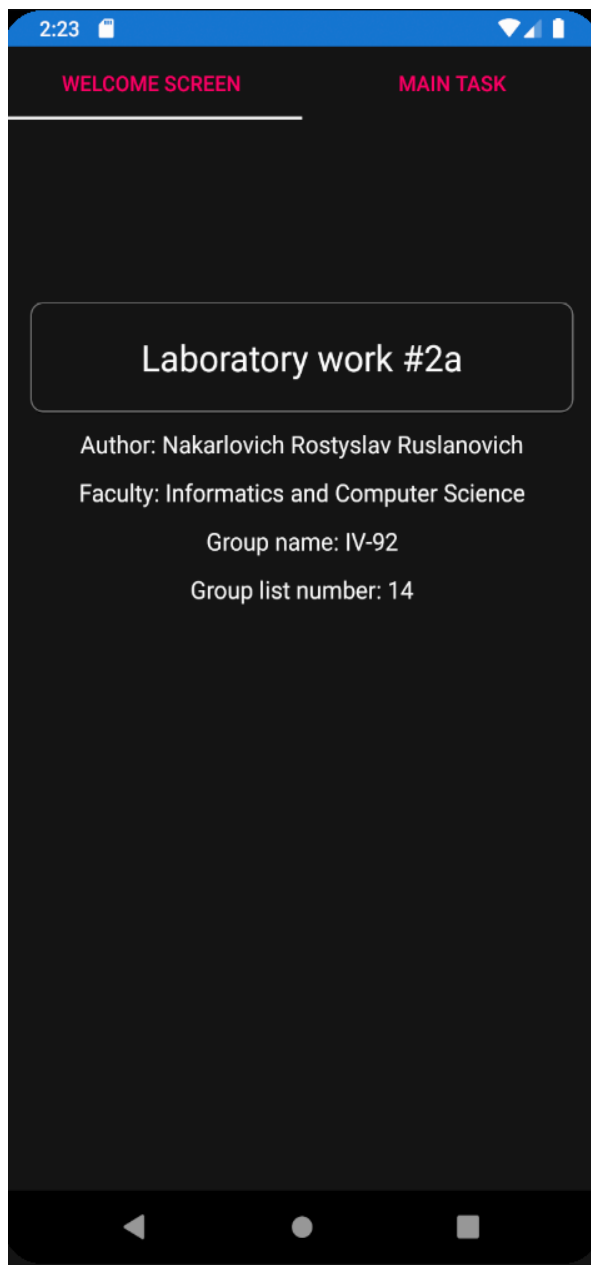
        continue;
    }

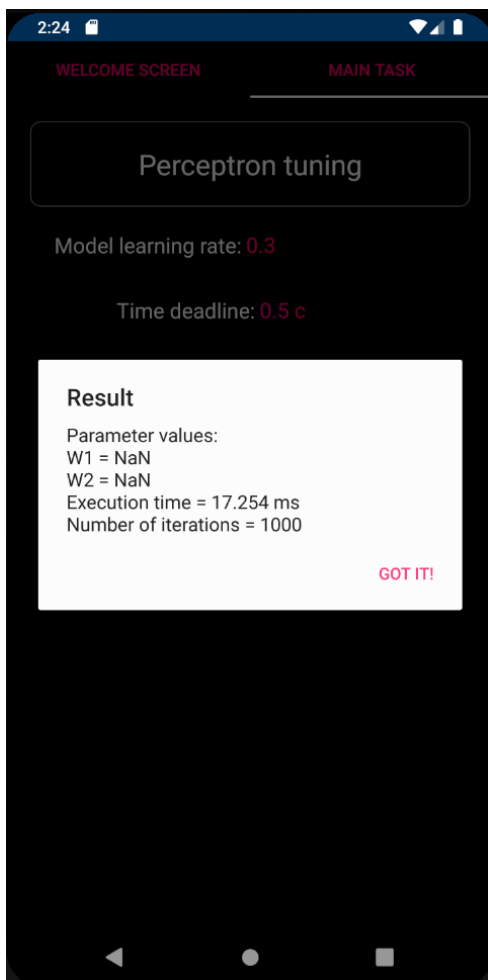
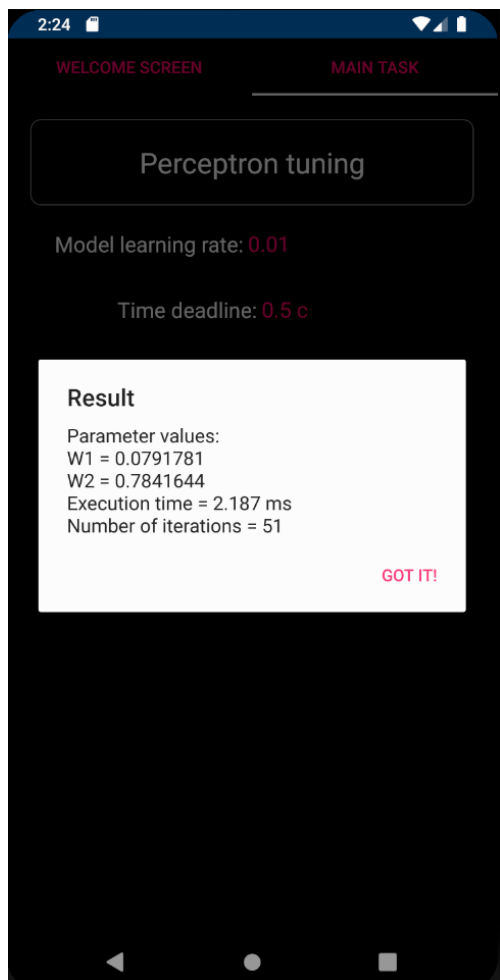
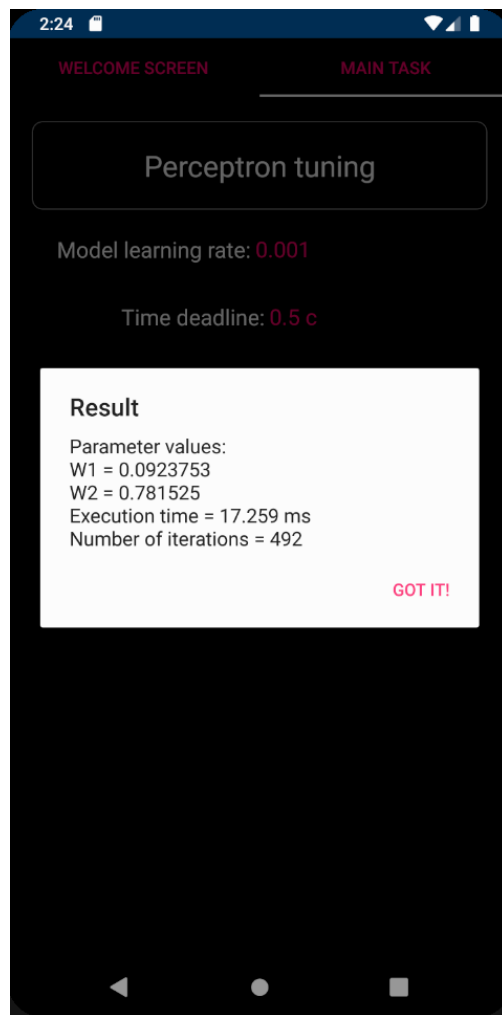
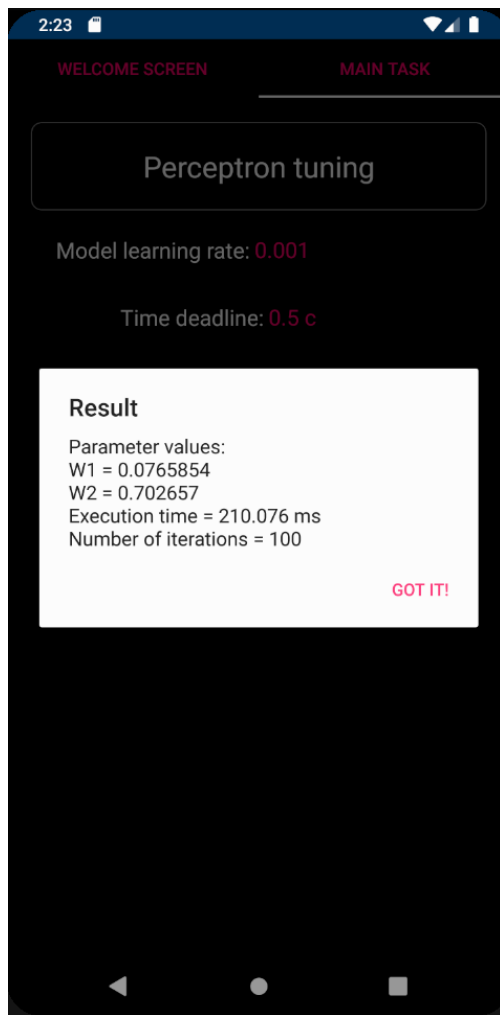
    double delta = threshold - y;
    w1 += delta * points[currentPoint].X * rateData[ratePicker.SelectedIndex];
    w2 += delta * points[currentPoint].Y * rateData[ratePicker.SelectedIndex];
    w1 = Math.Ceiling(w1 * Math.Pow(10, 7)) / Math.Pow(10, 7);
    w2 = Math.Ceiling(w2 * Math.Pow(10, 7)) / Math.Pow(10, 7);
    success = 0;
    iterationsCount++;
}

await DisplayAlert("Result", $"Parameter values:\nw1 = {w1}\nw2 = {w2}\n" +
    $"Execution time = {(DateTime.Now - startTime).TotalMilliseconds} ms\n" +
    $"Number of iterations = {iterationsCount}", "Got it!");
}

```

Результати виконання роботи:





Висновок:

У ході виконання лабораторної роботи ознайомлено з принципами машинного навчання за допомогою математичної моделі сприйняття інформації персептрон (Perceptron). Змодельовано роботу нейронної мережі та досліджено вплив параметрів на час виконання та точність результату. Розроблено відповідну програму з використанням мови програмування C#. З огляду на результати виконання програми можемо побачити, що при малих значеннях параметру швидкості навчання, налаштування персептрону відбувається повільніше, ніж при більших значеннях цього параметру. Також, при великому значенні цього параметра ваги виходять за межі допустимих значень, навчання моделі проходить невдало. Результати роботи, наведені у протоколі, підтверджують правильність виконання – кінцеву мету роботи було досягнуто.