

Лабораторна робота №1

Тема: "Процеси та потоки"

В рамках лабораторної роботи було розроблено п'ять програм.

DataCreator, ProgrammsStarter, DataSorter, DataSorterReversed, DataVisualiser

```
class DataCreator
{
    static void Main()
    {
        string path = "../../../Shared/data.dat";
        Random rnd = new Random();
        int[] numbers = new int[30];

        for (int i = 0; i < numbers.Length; i++)
            numbers[i] = rnd.Next(10, 100);

        Mutex mutex = new Mutex(false, "Global\\SharedDataMutex");
        mutex.WaitOne();
        try
        {
            using var fs = new FileStream(path, FileMode.Create, File-
Access.Write);
            using var bw = new BinaryWriter(fs);
            foreach (var num in numbers)
                bw.Write(num);
        }
        finally
        {
            mutex.ReleaseMutex();
        }

        Console.WriteLine("File created.");
    }
}
```

DataCreator створює бінарний файл в який записує 30 випадково згенерованих чисел.
Використовує м'ютекс для синхронізації потоків

					ДУ «Житомирська політехніка».24.121.15.000 - Лр1			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Звіт з лабораторної роботи			
Розроб.		Савчук Д.В						
Перевір.		Власенко О.В.						
Керівник								
Н. контр.								
Зав. каф.					ФІКТ, зр. ІПЗк-24-1			
					Літ.	Арк.	Аркушів	
							1	7

```

namespace DataSorter
{
    class DataSorter
    {
        static Mutex mutex = new Mutex(false, "Global\\SharedDataMutex");

        static void Main()
        {
            Thread sortingThread = new Thread(SortData) { IsBackground = true };
            sortingThread.Start();

            Console.WriteLine("Sorting started. Press Enter to exit...");
            Console.ReadLine();
        }

        static void SortData()
        {
            string path = "../../../Shared/data.dat";

            if (!File.Exists(path))
            {
                Console.WriteLine("File not found.");
                return;
            }

            int[] numbers = ReadArrayFromFile(path);

            Console.WriteLine("Initial array:");
            PrintArray(numbers);

            for (int i = 0; i < numbers.Length - 1; i++)
            {
                for (int j = 0; j < numbers.Length - i - 1; j++)
                {
                    numbers = ReadArrayFromFile(path);

                    if (numbers[j] > numbers[j + 1])
                    {
                        (numbers[j], numbers[j + 1]) = (numbers[j + 1], num-
bers[j]);

                        WriteArrayToFile(numbers, path);
                        PrintArray(numbers);

                        Thread.Sleep(1000);
                    }
                }

                Console.WriteLine("Sorting completed.");
            }

            static int[] ReadArrayFromFile(string path)
            {
                mutex.WaitOne();
                try
                {
                    using var fs = new FileStream(path, FileMode.Open, File-
Access.Read);
                    using var br = new BinaryReader(fs);
                    int length = (int)(fs.Length / sizeof(int));
                    int[] numbers = new int[length];
                    for (int i = 0; i < length; i++)

```

		Савчук Д.В.			ДУ «Житомирська політехніка».24.121.15.000 - Лр1	Арк.
		Власенко О. В.				2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        numbers[i] = br.ReadInt32();
        return numbers;
    }
    finally
    {
        mutex.ReleaseMutex();
    }
}

static void WriteArrayToFile(int[] numbers, string path)
{
    mutex.WaitOne();
    try
    {
        using var fs = new FileStream(path, FileMode.Create, File-
Access.Write);
        using var bw = new BinaryWriter(fs);
        foreach (var num in numbers)
            bw.Write(num);
    }
    finally
    {
        mutex.ReleaseMutex();
    }
}

static void PrintArray(int[] numbers)
{
    Console.WriteLine(string.Join(", ", numbers));
}
}
}

```

DataSorter сортує створений файл. Використовує м'ютекс, якщо інша програма зайняла м'ютекс ця програма буде чекати поки інша його відпустить перед тим як перелічувати або перезаписувати файл.

Наступна програма (DataSorterReversed) є копією DataSorter тільки з іншим методом сортування

		Савчук Д.В.			ДУ «Житомирська політехніка».24.121.15.000 - Лр1	Арк.
		Власенко О. В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

```

namespace DataVisualiser
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        private readonly string path = "../../../Shared/data.dat";
        private int[] numbers = Array.Empty<int>();
        private Mutex mutex = new Mutex(false, "Global\\SharedDataMutex");
        private Bitmap backBuffer;

        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
            timer1.Start();
            this.Resize += (s, e) => RedrawBackBuffer();
        }

        private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
        {
            if (!File.Exists(path)) return;

            if (mutex.WaitOne(50))
            {
                try
                {
                    using var fs = new FileStream(path, FileMode.Open, File-
Access.Read);
                    using var br = new BinaryReader(fs);
                    int length = (int)(fs.Length / sizeof(int));
                    numbers = new int[length];
                    for (int i = 0; i < length; i++)
                        numbers[i] = br.ReadInt32();
                }
                finally
                {
                    mutex.ReleaseMutex();
                }

                RedrawBackBuffer();
                panell1.Invalidate();
            }
        }

        private void RedrawBackBuffer()
        {
            if (panell1.ClientSize.Width <= 0 || panell1.ClientSize.Height <= 0) re-
turn;

            if (backBuffer == null || backBuffer.Width != panell1.ClientSize.Width
|| backBuffer.Height != panell1.ClientSize.Height)
            {
                backBuffer?.Dispose();
                backBuffer = new Bitmap(panell1.ClientSize.Width, panell1.Client-
Size.Height);
            }

            using Graphics g = Graphics.FromImage(backBuffer);
            g.Clear(panell1.BackColor);

            if (numbers.Length == 0) return;

            int width = panell1.ClientSize.Width / numbers.Length;
            int max = numbers.Max();

```

		Савчук Д.В.			ДУ «Житомирська політехніка».24.121.15.000 - Лр1	Арк.
		Власенко О. В.				4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        for (int i = 0; i < numbers.Length; i++)
        {
            int barHeight = (int)((numbers[i] / (float)max) * (panell.ClientSize.Height - 40));
            Rectangle rect = new Rectangle(i * width, panell.ClientSize.Height - barHeight - 20, width - 2, barHeight);

            g.FillRectangle(Brushes.SkyBlue, rect);
            g.DrawRectangle(Pens.Black, rect);

            string text = numbers[i].ToString();
            SizeF size = g.MeasureString(text, this.Font);
            g.DrawString(text, this.Font, Brushes.Black,
                i * width + (width - size.Width) / 2,
                panell.ClientSize.Height - barHeight - size.Height - 22);
        }
    }

    private void panell1_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
    {
        if (backBuffer != null)
        {
            e.Graphics.DrawImageUnscaled(backBuffer, 0, 0);
        }
    }
}

```

DataVisualiser просто перечитує файл і відображає його в графіку. Використовується м'ютекс. Наприклад поки DataSorter читає файл, DataVisualiser буде чекати поки сортувальник його прочитає і відпустить м'ютекс перед тим, як самому його прочитати і відобразити

		Савчук Д.В.			ДУ «Житомирська політехніка».24.121.15.000 - Лр1	Арк.
		Власенко О. В.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

using System.Diagnostics;

class ProgrammsStarter
{
    static void Main()
    {
        RunProjectAndWait("DataCreator");
        RunProject("DataSorterReversed");
        RunProject("DataSorter");
        RunProject("DataVisualiser");
    }

    static void RunProject(string projectName)
    {
        string? exePath = FindExePath(projectName);
        if (exePath != null)
        {
            Process.Start(new ProcessStartInfo
            {
                FileName = Path.GetFullPath(exePath),
                UseShellExecute = true
            });
            Console.WriteLine($"{projectName} started.");
        }
        else
        {
            Console.WriteLine($"Exe not found for {projectName}");
        }
    }

    static void RunProjectAndWait(string projectName)
    {
        string? exePath = FindExePath(projectName);
        if (exePath != null)
        {
            var process = Process.Start(new ProcessStartInfo
            {
                FileName = Path.GetFullPath(exePath),
                UseShellExecute = true
            });
            process?.WaitForExit();
            Console.WriteLine($"{projectName} finished.");
        }
        else
        {
            Console.WriteLine($"Exe not found for {projectName}");
        }
    }

    static string? FindExePath(string projectName)
    {
        string basePath = Path.Combine("..", "..", "..", "..");
        string[] frameworks = { "net9.0", "net9.0-windows" };

        foreach (var fw in frameworks)
        {
            string path = Path.Combine(basePath, projectName, "bin", "Debug", fw,
            $"{projectName}.exe");
            if (File.Exists(path))
                return path;
        }

        return null;
    }
}

```

		Савчук Д.В.			ДУ «Житомирська політехніка».24.121.15.000 - Лр1	Арк.
		Власенко О. В.				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ProgrammsStarter запускає усі вище перелічені програми в один запуск. Єдине що воно не запусить інші програми, поки не завершиться робота DataCreator.

		Савчук Д.В.			ДУ «Житомирська політехніка».24.121.15.000 - Лр1	Арк.
		Власенко О. В.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		