

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Факультет _____ ИТР _____

Кафедра _____ ПИН _____

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

По _____ Дискретная математика _____
Тема _____ Исследование алгоритмов поиска _____

Руководитель

Кульков Я.Ю.

(фамилия, инициалы)

(подпись)

(дата)

Студент _____ ПИН - 121 _____

(группа)

Ермилов М.В.

(фамилия, инициалы)

(подпись)

(дата)

Муром 2022

Лабораторная работа №7

Тема: Исследование алгоритмов поиска

Цель работы: исследовать алгоритмы поиска, практически их реализовать, проанализировать результат выполнения всех алгоритмов.

Ход работы:

Задание 1

1. Реализовать методы поиска данных в массиве:
 - а. Реализовать метод прямого поиска.
 - с. Реализовать метод бинарного поиска с использованием бинарного дерева поиска
2. Реализовать управляющую программу(ы), включающую:
 - а. ввод исходных данных: из файла, с консоли или генерацией случайных чисел;
 - б. ввод на экран исходных данных;
 - с. вывод на экран результата работы;
 - д. замер времени выполнения сортировки.
3. Выполнить исследование реализованных трех алгоритмах на разных коллекциях:
 - а. Выполнить замеры времени для коллекций размера 10, 100, 1 000, 10 000, 10 000, 1 000 000 000 элементов.
 - б. Заполнить таблицы 1 для каждого анализируемого алгоритма (всего три таблицы).
 - с. Сделать выводы по таблицам и графику.

					МИВУ 09.03.04 - 10.007																							
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата																								
Разраб.	Ермилов МВ				<table><tr><td colspan="2">Лит.</td><td colspan="2">Лист</td><td colspan="2">Листов</td></tr><tr><td></td><td></td><td colspan="2">2</td><td colspan="2">8</td></tr><tr><td colspan="6">МИ ВлГУ ПИН-121</td></tr></table>						Лит.		Лист		Листов				2		8		МИ ВлГУ ПИН-121					
Лит.		Лист		Листов																								
		2		8																								
МИ ВлГУ ПИН-121																												
Провер.	Кульков Я.Ю.																											
Реценз.																												
НРКонтр.																												
Утверд.																												

```

using System;
using System.Collections.Generic;

namespace ConsoleApp1
{
    internal class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            Console.WriteLine("Введите размер массива ");
            int n = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
            Console.WriteLine("Введите искомый элемент ");
            int search = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
            InitialArray IA = new InitialArray(n);
            SortArray SA = new SortArray(IA);
            Console.WriteLine($"Search element {search}:");
            int count;
            if (InitialArray.linearSearchUnsorted(IA.arr, search, out count) == true)
            {
                Console.WriteLine($"Element {search} found.\n" +
                    $"Number of search iterations in the original array {count}");
            }
            else
            {
                Console.WriteLine($"Element {search} not found.");
            }
            if (SortArray.BinarySearch(SA.arr, search, out count) == true)
            {
                Console.WriteLine($"Number of search iterations in the sorted array
{count}");
            }
            BST tree = new BST();
            for (int i = 0; i < IA.arr.Length; i++)
            {
                tree.Add(IA.arr[i], i);
            }
            List<int> indices;
            if (tree.Search(search, out indices, out count) == true)
            {
                Console.WriteLine($"Number of search iterations in a binary tree
{count}");
            }
            Console.ReadLine();
        }
    }
}

```

					МИВУ 09.03.04 – 10.007	Лист
по						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

```

using System;

namespace ConsoleApp1
{
    internal class InitialArray
    {
        public int[] arr;
        public InitialArray(int value)
        {
            arr = new int[value];
            Random rand = new Random();
            for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
            {
                arr[i] = rand.Next(1, 100);
            }
        }
        public static bool linearSearchUnsorted(int[] arr, int search, out int
interCount)
        {
            interCount = 0;
            for (int i = 0; i < arr.Length; i++)
            {
                interCount++;
                if (search == arr[i])
                {
                    return true;
                }
            }
            return false;
        }
    }
}

```

					МИВУ 09.03.04 – 10.007	Лист
по						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

```

using System;

namespace ConsoleApp1
{
    internal class SortArray
    {
        public int[] arr;
        public SortArray(InitialArray a)
        {
            arr = a.arr;
            Array.Sort(arr);
        }
        public static bool BinarySearch(int[] arr, int value, out int interCount)
        {
            interCount = 0;
            int low = 0;
            int high = arr.Length - 1;
            int mid;
            while (low <= high)
            {
                mid = low + (high - low) / 2;
                interCount++;
                if (arr[mid] == value)
                {
                    return true;
                }
                else if (arr[mid] < value)
                {
                    low = mid + 1;
                }
                else
                {
                    high = mid - 1;
                }
            }
            return false;
        }
    }
}

```

					МИВУ 09.03.04 – 10.007	Лист
по						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

```

using System;
using System.Collections.Generic;

namespace ConsoleApp1
{
    internal class BST
    {
        BSTItem Root;
        public void Clear()
        {
            Root = null;
        }
        private void AddRecur(BSTItem cur, int value, int index)
        {
            if (value < cur.Value)
            {
                if (cur.Left == null)
                {
                    cur.Left = new BSTItem(value, index);
                }
                else
                {
                    AddRecur(cur.Left, value, index);
                }
            }
            else if (value > cur.Value)
            {
                if (cur.Rigth == null)
                {
                    cur.Rigth = new BSTItem(value, index);
                }
                else
                {
                    AddRecur(cur.Rigth, value, index);
                }
            }
            else
            {
                cur.ArrayIndices.Add(index);
            }
        }
        public void Add(int value, int index)
        {
            if (Root == null)
            {
                Root = new BSTItem(value, index);
            }
            else
            {
                AddRecur(Root, value, index);
            }
        }
        public bool Search(int value, out List<int> indices, out int interCount)
        {
            BSTItem cur = Root;
            interCount = 0;
            while (cur != null)
            {
                interCount++;
                if (cur.Value == value)
                {
                    indices = cur.ArrayIndices;
                    return true;
                }
                else if (value < cur.Value)
                {

```

					МИВУ 09.03.04 – 10.007	Лист
по						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

```

        cur = cur.Left;
    }
    else if (value > cur.Value)
    {
        cur = cur.Rigth;
    }
}
indices = null;
return false;
}
}
}

```

					МИВУ 09.03.04 – 10.007	Лист
по						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

```

using System;
using System.Collections.Generic;

namespace ConsoleApp1
{
    internal class BSTItem
    {
        public int Value;
        public List<int> ArrayIndices;
        public BSTItem Left;
        public BSTItem Righth;
        public BSTItem(int value, int arrayIndex)
        {
            Value = value;
            ArrayIndices = new List<int>();
            ArrayIndices.Add(arrayIndex);
        }
    }
}

```

Таблица 1 – проверка программы

	10	100	1 000	10 000	1 000 000 000
Алгоритм 1	1,05	2,8	32,6	303,3	302946,5
Алгоритм 2	2,05	5,6	5,6	5,5	4,7
Алгоритм 3	1,05	2,1	3,8	3,8	3,8
Мин. значение	1,05	2,1	3,8	3,8	3,8
Макс. значение	2,05	5,6	32,5	303,3	302948,5
Ср. значение	1,55	3,85	18,15	153,55	151478,15

```

Enter size of array 100000
Enter the element you are looking for 55
Search element 55:
Element 55 found.
Number of search iterations in the original array 54555
Number of search iterations in the sorted array 6
Number of search iterations in a binary tree 55

```

Рисунок 1 – результат выполнения программы