Московский Государственный Университет им. Н.Э. Баумана

Отчет по лабораторной работе №3 по курсу БКИТ

Выполнила:
Костян Алина
ИУ5-33

Условие задачи

Разработать программу, реализующую работу с коллекциями.

1. Программа должна быть разработана в виде консольного приложения на языке C#.
2. Создать объекты классов «Прямоугольник», «Квадрат», «Круг».
3. Для реализации возможности сортировки геометрических фигур для класса «Геометрическая фигура» добавить реализацию интерфейса IComparable. Сортировка производится по площади фигуры.
4. Создать коллекцию класса ArrayList. Сохранить объекты в коллекцию. Отсортировать коллекцию. Вывести в цикле содержимое коллекции.
5. Создать коллекцию класса List<Figure>. Сохранить объекты в коллекцию. Отсортировать коллекцию. Вывести в цикле содержимое коллекции.
6. Модифицировать класс разреженной матрицы (проект SparseMatrix) для работы с тремя измерениями – x,y,z. Вывод элементов в методе ToString() осуществлять в том виде, который Вы считаете наиболее удобным. Разработать пример использования разреженной матрицы для геометрических фигур.
7. Реализовать класс «SimpleStack» на основе односвязного списка. Класс SimpleStack наследуется от класса SimpleList (разобранного в пособии). Необходимо добавить в класс методы:
    - public void Push(T element) – добавление в стек;
    - public T Pop() – чтение с удалением из стека.
8. Пример работы класса SimpleStack реализовать на основе геометрических фигур.

Код

Файл: Program.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Collections;

namespace Lab3
{
    class Program
    {
        static void Main_menu()
        {
            Console.WriteLine();
            Console.WriteLine("MENU");
            Console.WriteLine();
            Console.WriteLine("1.Work with ArrayList");
            Console.WriteLine("2.Work with List");
            Console.WriteLine("3.Work with Sparse Matrix");
            Console.WriteLine("4.Work with Simple Stack");
            Console.WriteLine("5.Exit");
            Console.WriteLine();

        }

        static int Main(string[] args)
        {
            #region
                int n = 0;
                ArrayList arli = new ArrayList();
                List <Geometric_figures> li = new List<Geometric_figures>();

                double len;

                Rectangle rect = new Rectangle(0, 0);
                Console.WriteLine("Creating rectangle");
                Console.WriteLine("Please put in your value");
                Console.Write("Length 1 ");
                len = Double.Parse(Console.ReadLine());
                rect.length1 = len;
                Console.Write("Length 2 ");
                len = Double.Parse(Console.ReadLine());
                rect.length2 = len;

                Square scv = new Square(0);
                Console.WriteLine("Please put in your value");
                Console.Write("Length ");
                len = Double.Parse(Console.ReadLine());
                scv.length1 = len;
                scv.length2 = len;

                Circle cir = new Circle(0);
                Console.WriteLine("Please put in your value");
                Console.Write("Radius ");
                len = Double.Parse(Console.ReadLine());
                cir.radius = len;

                arli.Add(rect);
                li.Add(rect);
```

```
            arli.Add(scv);
            li.Add(scv);
            arli.Add(cir);
            li.Add(cir);

        #endregion

        while (n != 5)
        {

            Main_menu();
            n = int.Parse(Console.ReadLine());
            switch (n)
            {
                case 1:
                    {
                        int yeah;

                        Console.WriteLine("How do you want to sort this
collection?");
                        Console.WriteLine("  1. Ascending");
                        Console.WriteLine("  2. Descending");
                        yeah = int.Parse(Console.ReadLine());
                        if (yeah == 1)
                            for (int j=0; j< arli.Count - 1; j++)
                                for (int i=0; i<arli.Count-1-j;i++)
                                {
                                    if
(((Geometric_figures)arli[i]).CompareTo(arli[i+1])==1)
                                    {
                                        Object spec = arli[i];
                                        arli[i] = arli[i + 1];
                                        arli[i + 1] = spec;
                                    }
                                }
                        else
                            for (int j = 0; j < arli.Count - 1; j++)
                                for (int i = 0; i < arli.Count - 1 - j; i++)
                                {
                                    if
(((Geometric_figures)arli[i]).CompareTo(arli[i + 1]) == 0)
                                    {
                                        Object spec = arli[i];
                                        arli[i] = arli[i + 1];
                                        arli[i + 1] = spec;
                                    }
                                }


                        Console.WriteLine();

                        foreach (object i in arli)
                        {
                            if (i.GetType().Name == "Rectangle")
                            {
                                Console.WriteLine(i.GetType().Name + ":");
                                ((Rectangle)i).Print();
                            }
                            else
                                if (i.GetType().Name == "Square")
                            {
                                Console.WriteLine(i.GetType().Name + ":");
```

```
                                ((Square)i).Print();
                            }
                            else
                                if (i.GetType().Name == "Circle")
                            {
                                Console.WriteLine(i.GetType().Name + ":");
                                ((Circle)i).Print();
                            }
                        }

                        break;
                    }
                case 2:
                    {
                        int yeah;

                        Console.WriteLine("How do you want to sort this
collection?");
                        Console.WriteLine("  1. Ascending");
                        Console.WriteLine("  2. Descending");
                        yeah = int.Parse(Console.ReadLine());
                        if (yeah == 1)
                            for (int j = 0; j < li.Count - 1; j++)
                                for (int i = 0; i < li.Count - 1 - j; i++)
                                {
                                    if (((Geometric_figures)li[i]).CompareTo(li[i
+ 1]) == 0)
                                    {
                                        Object spec = li[i];
                                        li[i] = li[i + 1];
                                        li[i + 1] = (Geometric_figures)spec;
                                    }
                                }
                        else
                            for (int j = 0; j < li.Count - 1; j++)
                                for (int i = 0; i < li.Count - 1 - j; i++)
                                {
                                    if (((Geometric_figures)li[i]).CompareTo(li[i
+ 1]) == 1)
                                    {
                                        Object spec = li[i];
                                        li[i] = li[i + 1];
                                        li[i + 1] = (Geometric_figures)spec;
                                    }
                                }

                        foreach (object i in li)
                        {
                            if (i.GetType().Name == "Rectangle")
                            {
                                Console.WriteLine(i.GetType().Name + ":");
                                ((Rectangle)i).Print();
                            }
                            else
                                if (i.GetType().Name == "Square")
                                {
                                    Console.WriteLine(i.GetType().Name + ":");
                                    ((Square)i).Print();
                                }
                            else
                                if (i.GetType().Name == "Circle")
                                {
```

```
                                    Console.WriteLine(i.GetType().Name + ":");
                                    ((Circle)i).Print();
                                }
                            }

                            break;
                        }

                    case 3:
                        {
                            Console.WriteLine("\nMatrix");
                            Matrix<Geometric_figures> matrix = new
Matrix<Geometric_figures>(3, 3, 3, new FigureMatrixCheckEmpty());
                            matrix[0, 0, 0] = rect;
                            matrix[1, 1, 1] = scv;
                            matrix[2, 2, 2] = cir;
                            Console.WriteLine(matrix.ToString());

                            break;
                        }
                    case 4:
                        {
                            SimpleStack<Geometric_figures> stack = new
SimpleStack<Geometric_figures>();
                            stack.Push(rect);
                            stack.Push(scv);
                            stack.Push(cir);

                            while (stack.Count > 0)
                            {
                                Geometric_figures f = stack.Pop();
                                Console.WriteLine(f);
                            }
                            break;
                        }
                    case 5:
                        {
                            Console.WriteLine("Thank you for using this very
program");
                            Console.ReadKey();
                            break;
                        }
                    default:
                        {
                            Console.WriteLine("ERROR");
                        }
                        break;
                }

            }
            return 0;
        }

    }

}
```

Файл: Geometric_figures.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
```

```
using System.Text;
using System.Collections;

namespace Lab3
{
    abstract class Geometric_figures: IComparable
    {
        protected double area;

        public abstract double Area {get;}

        public virtual void finding_area()
        { }

        public int CompareTo(object o)
        {
            if (Area > ((Geometric_figures)o).Area)
                return 1;
            else
                return 0;
        }
    }
}
```

Файл: Square.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Collections;

namespace Lab3
{
    class Square: Rectangle, IPrint
    {
        public Square(double yourlength)
        {
            _length1 = _length2 = yourlength;
        }
        public override string ToString()
        {
            return "Length of the side: " + _length1.ToString() + "; Square: " +
area.ToString() + ";";
        }
    }
}
```

Файл: Circle.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Collections;

namespace Lab3
{
    class Circle : Geometric_figures,IPrint
    {
        private double _radius;
```

```
        public override double Area
        {
            get
            {
                return area;
            }
        }

        public Circle(double yourradius)
        {
            _radius = yourradius;
        }

        public double radius
        {
            get { return _radius; }
            set
            {
                _radius = value;
                area = Math.Pow(value, 2) * Math.PI;
            }
        }

        public override string ToString()
        {
            return "Radius of the circle  " + _radius.ToString() + "; Square: " +
area.ToString() + ";";
        }

        public void Print()
        {
            Console.WriteLine(ToString());
        }
    }
}
```

Файл: IPrint.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Collections;

namespace Lab3
{
    interface IPrint
    {
        void Print();
    }
}
```

Файл: FigureMatrixCheckEmpty.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace Lab3
{
    class FigureMatrixCheckEmpty : IMatrixCheckEmpty<Geometric_figures>
```

```
    {
        public Geometric_figures getEmptyElement()
        {
            return null;
        }

        public bool checkEmptyElement(Geometric_figures element)
        {
            bool Result = false;
            if (element == null)
            {
                Result = true;
            }
            return Result;
        }

    }
}
```

Файл: IMatrixCheckEmpty.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace Lab3
{
    public interface IMatrixCheckEmpty<T>
    {
        T getEmptyElement();

        bool checkEmptyElement(T element);

    }
}
```

Файл: Matrix.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace Lab3
{
    public class Matrix<T>
    {
        Dictionary<string, T> _matrix = new Dictionary<string, T>();
        int maxX;
        int maxY;
        int maxZ;
        IMatrixCheckEmpty<T> checkEmpty;

        public Matrix(int px, int py, int pz, IMatrixCheckEmpty<T> checkEmptyParam)
        {
            this.maxX = px;
            this.maxY = py;
            this.maxZ = pz;
            this.checkEmpty = checkEmptyParam;
        }
```

```
            public T this[int x, int y, int z]
        {
            set
            {
                CheckBounds(x, y, z);
                string key = DictKey(x, y, z);
                this._matrix.Add(key, value);
            }
            get
            {
                CheckBounds(x, y, z);
                string key = DictKey(x, y, z);
                if (this._matrix.ContainsKey(key))
                {
                    return this._matrix[key];
                }
                else
                {
                    return this.checkEmpty.getEmptyElement();
                }
            }
        }

            void CheckBounds(int x, int y, int z)
            {
                if (x < 0 || x >= this.maxX)
                {
                    throw new ArgumentOutOfRangeException("x", "x=" + x + " is out of
range");
                }
                if (y < 0 || y >= this.maxY)
                {
                    throw new ArgumentOutOfRangeException("y", "y=" + y + " is out of
range");
                }
                if (z < 0 || z >= this.maxZ)
                {
                    throw new ArgumentOutOfRangeException("z", "z=" + z + " is out of
range");
                }
            }

            string DictKey(int x, int y, int z)
            {
                return x.ToString() + "_" + y.ToString() + "_" + z.ToString();
            }

        public override string ToString()
        {
            StringBuilder b = new StringBuilder();
            for (int k = 0; k < this.maxZ; k++)
            {
                b.Append("\n");
                for (int j = 0; j < this.maxY; j++)
                {
                    b.Append("[");
                    for (int i = 0; i < this.maxX; i++)
                    {
                        if (i > 0)
                        {
                            b.Append("\t");
                        }
```

```
                        if (!this.checkEmpty.checkEmptyElement(this[i, j, k]))
                        {
                            b.Append(this[i, j, k].ToString());
                        }
                        else
                        {
                            b.Append(" - ");
                        }
                    }
                    b.Append("]\n");
                }
            }
            return b.ToString();
        }
    }

}
```

Файл: SimpleList.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace Lab3
{
    public class SimpleList<T> : IEnumerable<T> where T : IComparable
    {
        protected SimpleListItem<T> first = null;
        protected SimpleListItem<T> last = null;
        int _count;

        public int Count
        {
            get { return _count; }
            protected set { _count = value; }
        }

        public void Add(T element)
        {
            SimpleListItem<T> newItem = new SimpleListItem<T>(element);
            this.Count++;
            if (last == null)
            {
                this.first = newItem;
                this.last = newItem;
            }
            else
            {
                this.last.next = newItem;
                this.last = newItem;
            }
        }

        public SimpleListItem<T> GetItem(int number)
        {
            if ((number < 0) || (number >= this.Count))
            {
                throw new Exception("Going out of range");
            }

            SimpleListItem<T> current = this.first;
```

```
            int i = 0;
            while (i < number)
            {
                current = current.next;
                i++;
            }
            return current;
        }
        public T Get(int number)
        {
            return GetItem(number).data;
        }

        System.Collections.IEnumerator
        System.Collections.IEnumerable.GetEnumerator()
        {
            return GetEnumerator();
        }

        public IEnumerator<T> GetEnumerator()
        {
            SimpleListItem<T> current = this.first;
            while (current != null)
            {
                yield return current.data;
                current = current.next;
            }
        }

        private void Swap(int i, int j)
        {
            SimpleListItem<T> ci = GetItem(i);
            SimpleListItem<T> cj = GetItem(j);
            T temp = ci.data;
            ci.data = cj.data;
            cj.data = temp;
        }

        public void Sort()
        {
            Sort(0, this.Count - 1);
        }

        private void Sort(int low, int high)
        {
            int i = low;
            int j = high;
            T x = Get((low + high) / 2);
            do
            {
                while (Get(i).CompareTo(x) < 0) ++i;
                while (Get(j).CompareTo(x) > 0) --j;
                if (i <= j)
                {
                    Swap(i, j);
                    i++; j--;
                }
            } while (i <= j);
        if (low < j) Sort(low, j);
            if (i < high) Sort(i, high);
        }
    }
```

```
}
```

Файл: SimpleListItem.cs

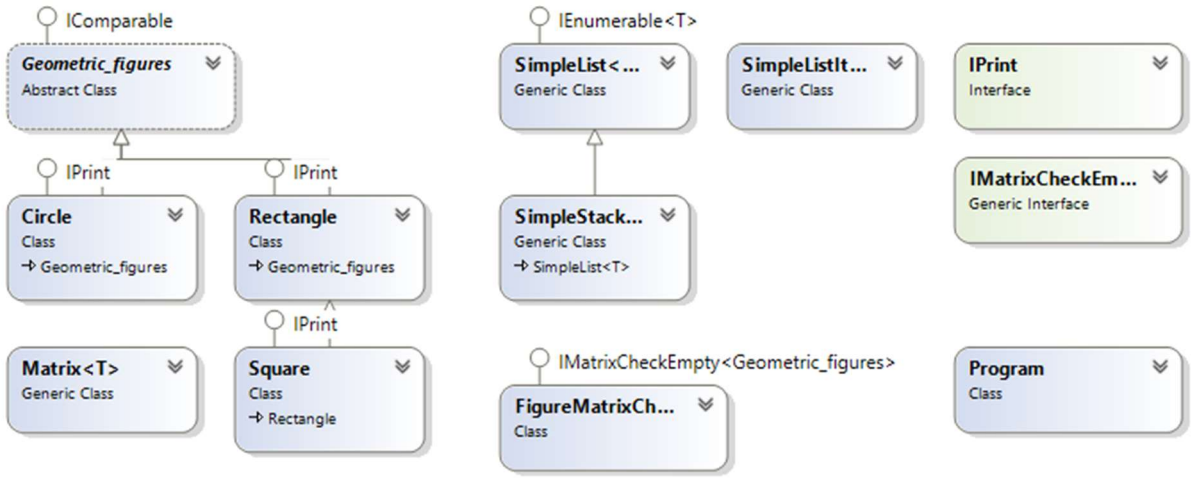
```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace Lab3
{

    public class SimpleListItem<T>
    {
        public T data { get; set; }

        public SimpleListItem<T> next { get; set; }

        public SimpleListItem(T param)
        {
            this.data = param;
        }
    }
}
```

Файл: SimpleStack.cs

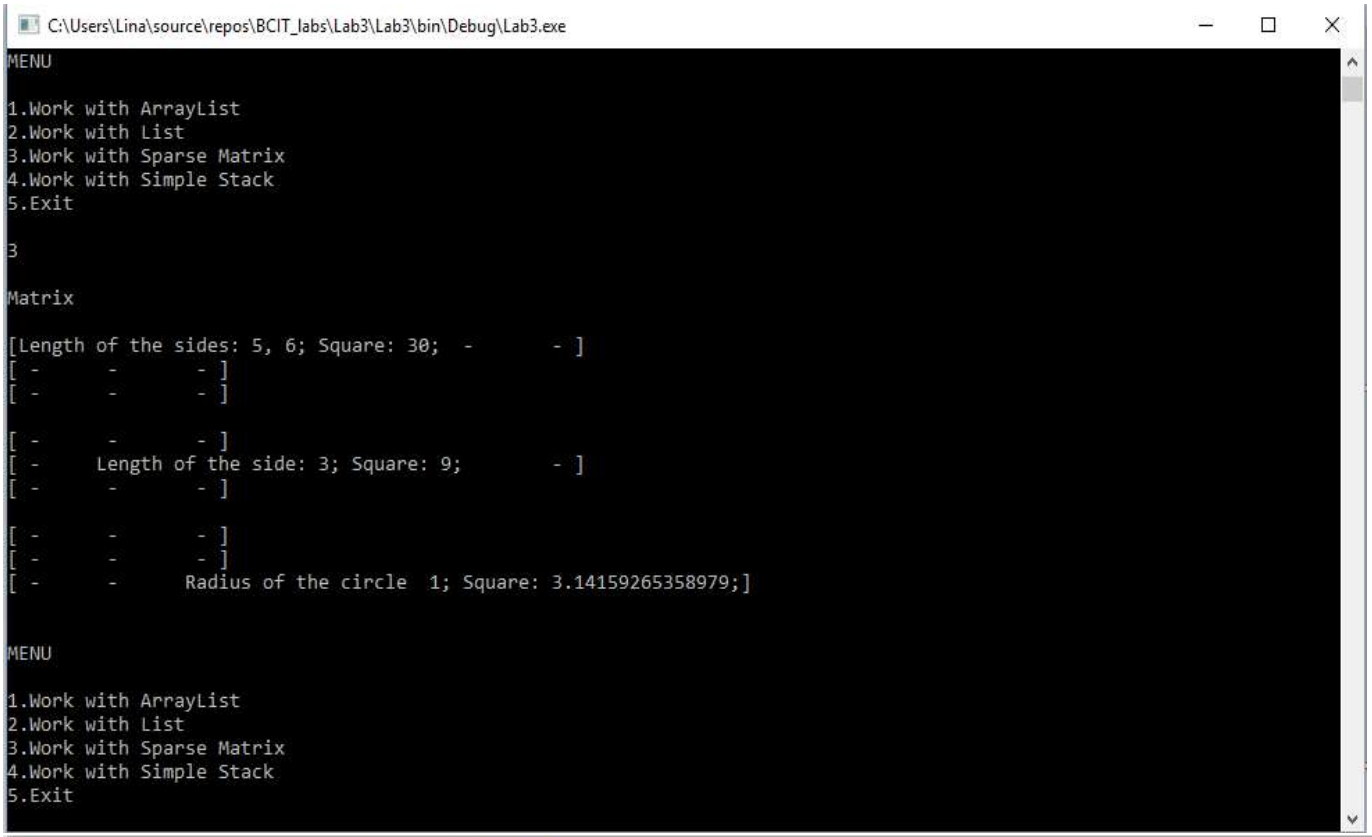
```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace Lab3
{
    class SimpleStack<T> : SimpleList<T> where T : IComparable
    {
        public void Push(T element)
        {
            Add(element);
        }

        public T Pop()
        {
            T Result = default(T);
            if (this.Count == 0) return Result;
            if (this.Count == 1)
            {
                Result = this.first.data;
                this.first = null;
                this.last = null;
            }
            else
            {
                SimpleListItem<T> newLast = this.GetItem(this.Count - 2);
                Result = newLast.next.data;
                this.last = newLast;
                newLast.next = null;
            }
            this.Count--;
            return Result;
        }
    }
```

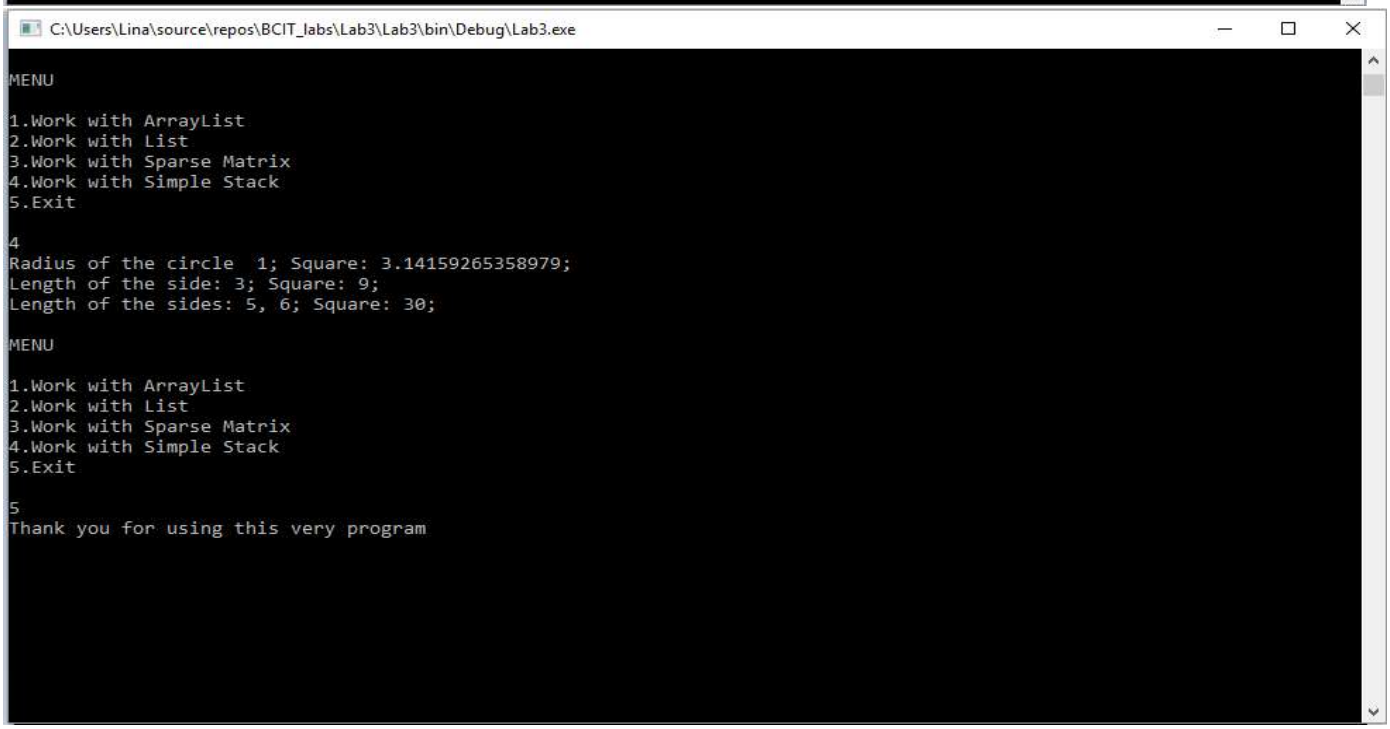
```
}
```

Диаграмма классов



Примеры работающей программы


C:\Users\Lina\source\repos\BCIT_labs\Lab3\Lab3\bin\Debug\Lab3.exe
MENU
1.Work with ArrayList
2.Work with List
3.Work with Sparse Matrix
4.Work with Simple Stack
5.Exit
3
Matrix
[Length of the sides: 5, 6; Square: 30; - -]
[- - -]
[- - -]
[- - -]
[- Length of the side: 3; Square: 9; -]
[- - -]
[- - -]
[- - -]
[- - Radius of the circle 1; Square: 3.14159265358979;]
MENU
1.Work with ArrayList
2.Work with List
3.Work with Sparse Matrix
4.Work with Simple Stack
5.Exit


C:\Users\Lina\source\repos\BCIT_labs\Lab3\Lab3\bin\Debug\Lab3.exe
MENU
1.Work with ArrayList
2.Work with List
3.Work with Sparse Matrix
4.Work with Simple Stack
5.Exit
4
Radius of the circle 1; Square: 3.14159265358979;
Length of the side: 3; Square: 9;
Length of the sides: 5, 6; Square: 30;
MENU
1.Work with ArrayList
2.Work with List
3.Work with Sparse Matrix
4.Work with Simple Stack
5.Exit
5
Thank you for using this very program


C:\Users\Lina\source\repos\BCIT_labs\Lab3\Lab3\bin\Debug\Lab3.exe
MENU
1.Work with ArrayList
2.Work with List
3.Work with Sparse Matrix
4.Work with Simple Stack
5.Exit
1
How do you want to sort this collection?
1. Ascending
2. Descending
1
Circle:
Radius of the circle 1; Square: 3.14159265358979;
Square:
Length of the side: 3; Square: 9;
Rectangle:
Length of the sides: 5, 6; Square: 30;
MENU
1.Work with ArrayList
2.Work with List
3.Work with Sparse Matrix
4.Work with Simple Stack
5.Exit