**Московский государственный технический**

**университет им. Н.Э. Баумана**

Факультет «Радиотехнический»

Кафедра ИУ5 «Системы обработки информации и управления»

Курс «Базовые компоненты интернет технологий»

Отчет по лабораторной работе №3

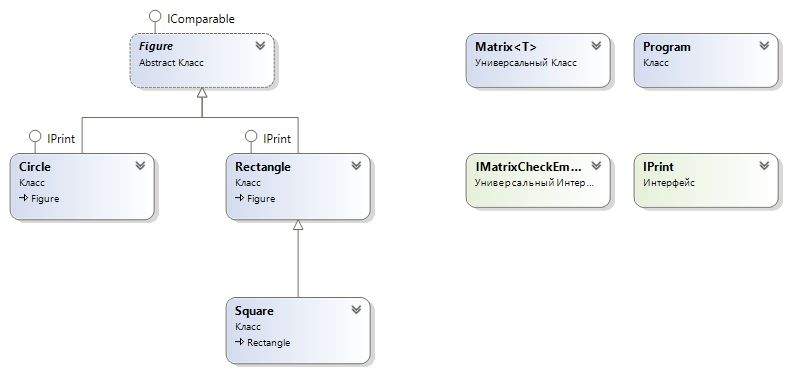
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнил: |  | Проверил: |
| студент группы РТ5-31Б |  | преподаватель каф. ИУ5 |
| Грызин Алексей |  | Гапанюк Ю.Е. |
| Подпись и дата: |  | Подпись и дата: |

# Описание задания

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 (проект SimpleListProject). 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.

# Диаграмма классов



# Текст программы

//Абстрактный класс "Геометрическая фигура"

abstract class Figure : IComparable

{

string Type;

public string figure\_type

{

get

{

return this.Type;

}

protected set

{

this.Type = value;

}

}

public abstract double Area();

public int CompareTo(object obj)

{

//Приведение параметра к типу "фигура"

Figure p = (Figure)obj;

//Сравнение

if (this.Area() < p.Area()) return -1;

else if (this.Area() == p.Area()) return 0;

else return 1; //(this.Area() > p.Area())

}

}

partial class Program

{

class FigureMatrixCheckEmpty : IMatrixCheckEmpty<Figure>

{

public Figure getEmptyElement()

{

return null;

}

public bool checkEmptyElement(Figure element)

{

bool Result = false;

if (element == null)

{

Result = true;

}

return Result;

}

}

}

//Интерфейс "IPrint"

public interface IPrint

{

public void Print();

}

//Класс "Прямоугольник"

class Rectangle : Figure, IPrint

{

private double length;

private double height;

public Rectangle(double length, double height)

{

figure\_type = "Прямоугольник";

this.length = length;

this.height = height;

}

public override double Area()

{

return length \* height;

}

public override string ToString()

{

return ($"Тип фигуры: {figure\_type}; Длина = {length}; Высота = {height}; Площадь = {this.Area()}");

}

public void Print()

{

Console.WriteLine(this.ToString());

}

}

//Класс "Квадрат"

class Square : Rectangle

{

private double length;

public Square(double length) : base(length, length)

{

figure\_type = "Квадрат";

this.length = length;

}

public override string ToString()

{

return ($"Тип фигуры: {figure\_type}; Длина стороны = {length}; Площадь = {this.Area()}");

}

}

//Класс "Квадрат"

class Square : Rectangle

{

private double length;

public Square(double length) : base(length, length)

{

figure\_type = "Квадрат";

this.length = length;

}

public override string ToString()

{

return ($"Тип фигуры: {figure\_type}; Длина стороны = {length}; Площадь = {this.Area()}");

}

}

partial class Program

{

class FigureMatrixCheckEmpty : IMatrixCheckEmpty<Figure>

{

public Figure getEmptyElement()

{

return null;

}

public bool checkEmptyElement(Figure element)

{

bool Result = false;

if (element == null)

{

Result = true;

}

return Result;

}

}

}

public interface IMatrixCheckEmpty<T>

{

/// <summary>

/// Возвращает пустой элемент

/// </summary>

T getEmptyElement();

/// <summary>

/// Проверка что элемент является пустым

/// </summary>

bool checkEmptyElement(T element);

}

public class Matrix<T>

{

Dictionary<string, T> \_matrix = new Dictionary<string, T>();

int maxX;

int maxY;

int maxZ;

IMatrixCheckEmpty<T> сheckEmpty;

public Matrix(int px, int py, int pz,IMatrixCheckEmpty<T> сheckEmptyParam)

{

this.maxX = px;

this.maxY = py;

this.maxZ = pz;

this.сheckEmpty = сheckEmptyParam;

}

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.сheckEmpty.getEmptyElement();

}

}

}

void CheckBounds(int x, int y, int z)

{

if (x < 0 || x >= this.maxX)

{

throw new ArgumentOutOfRangeException("x",

"x=" + x + " выходит за границы");

}

if (y < 0 || y >= this.maxY)

{

throw new ArgumentOutOfRangeException("y",

"y=" + y + " выходит за границы");

}

if (z < 0 || z >= this.maxZ)

{

throw new ArgumentOutOfRangeException("z",

"z=" + z + " выходит за границы");

}

}

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("[");

for (int j = 0; j < this.maxY; j++)

{

b.Append("[");

for (int i = 0; i < this.maxX; i++)

{

//Добавление разделителя-табуляции

if (i > 0)

{

b.Append("\t");

}

//Если текущий элемент не пустой

if (!this.сheckEmpty.checkEmptyElement(this[i, j, k]))

{

//Добавить приведенный к строке текущий элемент

b.Append(this[i, j, k].ToString());

}

else

{

//Иначе добавить признак пустого значения

b.Append(" - ");

}

}

b.Append("] ");

}

b.Append("]\n");

}

return b.ToString();

}

}

partial class Program

{

public class SimpleList<T> : IEnumerable<T> where T : IComparable

{

protected SimpleListItem<T> first = null;

protected SimpleListItem<T> last = null;

public int Count

{

get { return \_count; }

protected set { \_count = value; }

}

int \_count;

public void Add(T element)

{

SimpleListItem<T> newItem = new SimpleListItem<T>(element);

this.Count++;

if (last == null)

{

this.first = newItem;

this.last = newItem;

}

else

{

//Присоединение элемента к цепочке

this.last.next = newItem;

//Присоединенный элемент считается последним

this.last = newItem;

}

}

public SimpleListItem<T> GetItem(int number)

{

if ((number < 0) || (number >= this.Count))

{

//Можно создать собственный класс исключения

throw new Exception("Выход за границу индекса");

}

SimpleListItem<T> current = this.first;

int i = 0;

//Пропускаем нужное количество элементов

while (i < number)

{

//Переход к следующему элементу

current = current.next;

//Увеличение счетчика

i++;

}

return current;

}

public T Get(int number)

{

return GetItem(number).data;

}

public IEnumerator<T> GetEnumerator()

{

SimpleListItem<T> current = this.first;

//Перебор элементов

while (current != null)

{

//Возврат текущего значения

yield return current.data;

//Переход к следующему элементу

current = current.next;

}

}

System.Collections.IEnumerator

System.Collections.IEnumerable.GetEnumerator()

{

return GetEnumerator();

}

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);

}

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;

}

}

}

partial class Program

{

public class SimpleListItem<T>

{

public T data { get; set; }

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

public SimpleListItem(T param)

{

this.data = param;

}

}

}

partial class Program

{

public 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;

}

}

}

# Результат работы программы

