МИНИСТРЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

КАФЕДРА ИИ

Отчет

О выполнении лабораторной работы № 2
«Перегрузка стандартных операций и операций приведения типов»
По дисциплине «Программирование на языке C#»
Вариант № 31

Выполнил ст. гр. ІТШІ-19-2: Принял:
Меденицкий Алексей Бибичков И. Е.

2020

Цель работы

Изучение технологии перегрузки стандартных операций и операций явного и неявного приведения типов для пользовательских классов на языке C#.
Изучение особенностей создания и использования библиотек классов в среде VS.NET

Задание №31 «Кольцо объектов конкретного типа»

Данные класса: указатель на текущий элемент кольца в динамическом списке элементов кольца.
Операции: считывание без извлечения элемента кольца, считывание с извлечением элемента кольца (“>”), запись элемента в кольцо (“<”), перемещение указателя по и против часовой стрелки (операции “++” и “--”).

Включить в реализацию класса конструкторы всех типов, функцию ввода, переопределить функцию ToString, вместо функций доступа и инициализации использовать свойства класса.
Для всех вариантов включить в класс функции, перегружающие операции true и false, дать интерпретацию и перегрузить операции явного и неявного приведения типов.
Для классов, владеющим списком или динамическим массивом своих элементов реализовать индексаторы.
Также для всех вариантов перегрузить операции “==” и “!=“ для сравнения объектов на равенство и на неравенство.

Указания к выполнению заданий этой группы: обязательно включить в класс конструктор, использующий в качестве одного из параметров одномерный или двумерный массив чисел, при этом конструктор преобразования реализовывать не нужно.

Интерфейс класса

```
using System;

namespace RingLib
{

    public class Ring
    {
        private class Node
        {
            public int Data {get; set;}
            public Node Next {get; set;}
            public Node Prev {get; set;}
        }
        private Node Begin {get; set;}
```

```
        public Ring();
        public Ring(Ring copy);
        public Ring(int[] a);
        public static explicit operator Ring(int[] a);
        public static explicit operator int[](Ring r);

        public int Size();
        public int Peek();

        public static int operator<(Ring r, int n);
        public static int operator>(Ring r, int n);

        public static Ring operator++(Ring r);
        public static Ring operator--(Ring r);

        public void Input();
        public override string ToString();
        public override bool Equals(object obj);
        public override int GetHashCode();

        public int this[int i];
        public static bool operator==(Ring a, Ring b);
        public static bool operator!=(Ring a, Ring b);
        public static bool operator true(Ring r);
        public static bool operator false(Ring r);

    }

} // namespace RingLib
```

Реализация класса

```
using System;

namespace RingLib
{

    public class Ring
    {
        private class Node
        {
            public int Data {get; set;}
            public Node Next {get; set;}
            public Node Prev {get; set;}
        }
        private Node Begin {get; set;}

        public Ring()
        {
        }

        public Ring(Ring copy)
        {
            if (copy.Begin == null)
                return;
            Node t = new Node();
            Node c = copy.Begin;
```

```
        t.Data = c.Data;
        t.Next = t;
        t.Prev = t;
        Begin = t;
        while (c.Next != copy.Begin) {
            c = c.Next;
            t = new Node();
            t.Data = c.Data;
            t.Next = Begin;
            t.Prev = Begin.Prev;
            Begin.Prev.Next = t;
            Begin.Prev = t;
        }
    }

    public Ring(int[] a)
    {
        if (a.Length == 0)
            return;
        Node t = new Node();
        t.Data = a[0];
        t.Next = t;
        t.Prev = t;
        Begin = t;
        for (int i = 1; i < a.Length; i++) {
            t = new Node();
            t.Data = a[i];
            t.Next = Begin;
            t.Prev = Begin.Prev;
            Begin.Prev.Next = t;
            Begin.Prev = t;
        }
    }

    public static explicit operator Ring(int[] a)
    {
        Ring r = new Ring(a);
        return r;
    }

    public static implicit operator int[](Ring r)
    {
        int N = r.Size();
        int[] a = new int[N];
        Node t = r.Begin;
        for (int i = 0; i < N; i++) {
            a[i] = t.Data;
            t = t.Next;
        }
        return a;
    }

    public int Size()
    {
        int size = 0;
        if (Begin == null)
            return size;
```

```
        Node t = Begin;
        do {
            size++;
            t = t.Next;
        } while (t != Begin);
        return size;
    }

    public int Peek()
    {
        if (Begin == null)
            throw new NullReferenceException();
        return Begin.Data;
    }

    public static int operator<(Ring r, int n)
    {
        Node t = new Node();
        t.Data = n;
        if (r.Begin == null) {
            t.Next = t;
            t.Prev = t;
            r.Begin = t;
        } else {
            t.Next = r.Begin;
            t.Prev = r.Begin.Prev;
            r.Begin.Prev.Next = t;
            r.Begin.Prev = t;
        }
        return n;
    }

    public static int operator>(Ring r, int n)
    {
        if (r.Begin == null)
            throw new NullReferenceException();
        int res = r.Begin.Data;
        if (r.Begin == r.Begin.Next) {
            r.Begin = null;
        } else {
            r.Begin.Prev.Next = r.Begin.Next;
            r.Begin.Next.Prev = r.Begin.Prev;
            r.Begin = r.Begin.Next;
        }
        return res;
    }

    public static Ring operator++(Ring r)
    {
        if (r.Begin == null)
            throw new NullReferenceException();
        r.Begin = r.Begin.Next;
        return r;
    }

    public static Ring operator--(Ring r)
    {
```

```
        if (r.Begin == null)
            throw new NullReferenceException();
        r.Begin = r.Begin.Prev;
        return r;
    }

    public void Input()
    {
        int N = int.Parse(Console.ReadLine());
        int n;
        for (int i = 0; i < N; i++) {
            n = (int)Convert.ChangeType(Console.ReadLine(), typeof(int));
            n = this < n;
        }
    }

    public override string ToString()
    {
        string s = "{ ";
        Node t = Begin;
        do {
            s += $"{t.Data}, ";
            t = t.Next;
        } while (t != Begin);
        s = s.Remove(s.Length-2);
        s += " }";
        return s;
    }

    public override bool Equals(object obj) {
        if (obj == null || GetType() != obj.GetType())
            return false;
        Ring r = (Ring)obj;
        Node tnode = Begin;
        Node rnode = r.Begin;
        if (tnode == null || rnode == null)
            return false;
        do {
            if (!tnode.Data.Equals(rnode.Data))
                return false;
            tnode = tnode.Next;
            rnode = rnode.Next;
        } while (tnode != Begin && rnode != r.Begin);
        if (tnode != Begin || rnode != r.Begin)
            return false;
        return true;
    }

    public override int GetHashCode()
    {
        return base.GetHashCode();
    }

    public int this[int i]
    {
        get
        {
```

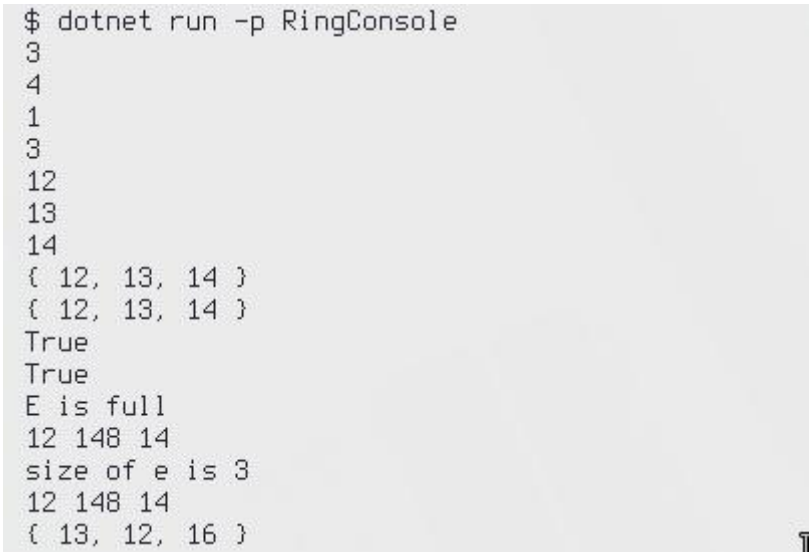
```
                if (Begin == null)
                    throw new NullReferenceException();
                Node t = Begin;
                for (int j = 0; j < i; j++)
                    t = t.Next;
                return t.Data;
            }
            set
            {
                if (Begin == null)
                    throw new NullReferenceException();
                Node t = Begin;
                for (int j = 0; j < i; j++)
                    t = t.Next;
                t.Data = value;
            }
        }

        public static bool operator==(Ring a, Ring b)
        {
            return Equals(a, b);
        }

        public static bool operator!=(Ring a, Ring b)
        {
            return !Equals(a, b);
        }

        public static bool operator true(Ring r)
        {
            return r.Begin != null;
        }

        public static bool operator false(Ring r)
        {
            return r.Begin == null;
        }

    }

} // namespace RingLib
```

Исходник функции main консольного приложения

```
using System;
using RingLib;

namespace RingConsole
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            Ring a = new Ring();
            int n;
            n = a < 3;
            n = a < 4;
            n = a < 5;
```

```
            a++;
            a--;
            n = a > n;
            Console.WriteLine(n);

            Ring b = new Ring(a);
            n = a > n;
            n = b > n;
            Console.WriteLine(n);

            Ring c = new Ring(new int[6]{1, 2, 3, 4, 5, 6});
            n = c > n;
            Console.WriteLine(n);

            Ring d = new Ring();
            d.Input();
            Console.WriteLine(d);

            Ring e = new Ring(d);
            Console.WriteLine(e);
            Console.WriteLine(e == d);
            Console.WriteLine(a != e);

            if (e)
                Console.WriteLine("E is full");
            else
                Console.WriteLine("E is empty");

            e[1] = 148;
            for (int i = 0; i < e.Size(); i++)
                Console.Write("{0} ", e[i]);
            Console.WriteLine();

            Console.WriteLine("size of e is {0}", e.Size());

            int[] arr = e;
            foreach (var i in arr)
                Console.Write("{0} ", i);
            Console.WriteLine(" ");

            int[] arr2 = {13, 12, 16};
            Console.WriteLine((Ring)arr2);

        }
    }
}
```

Скрины результатов работы программы



Выводы по работе

В результате выполнения лабораторной работы были изучены технологии перегрузки стандартных операций и операций явного и неявного приведения типов для пользовательских классов на языке C#, а также особенности создания и использования библиотек классов в среде VS.NET Была разработана библиотека RingLib с классом Ring реализующим кольцо чисел связанных двусвязным списком.