Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського" Факультет інформатики та обчислювальної техніки

Кафедра інформатики та програмної інженерії

Звіт

з лабораторної роботи № 2 з дисципліни

«Сучасні технології розробки WEB-застосувань на платформі Microsoft.NET»

“**Модульне тестування. Ознайомлення з засобами та практиками модульного тестування**”

Виконав(ла) *ІП-15 Костін В.А.* _____
(шифр, прізвище, ім'я, по батькові)

Перевірив *Бардін В.* _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

Київ 2023

Лабораторна робота 2

Модульне тестування. Ознайомлення з засобами та практиками модульного тестування

9	Динамічний масив з довільним діапазоном індексу	Див. List<T>	Збереження даних за допомогою вектору

Код тестів:

```
public class CustomArrayTests : CollectionTestsBase
{
    #region Constructor
    [Fact]
    public void Constructor_NoParametres_EmptyCollectionCreated()
    {
        // Act
        var collection = new Collection();

        // Assert
        Assert.Empty(collection);
    }

    [Fact]
    public void Constructor_NegativeCapacity_ThrowsArgumentException()
    {
        // Arrange
        int capacity = -5;

        // Assert
        Assert.Throws<ArgumentException>(() =>
        {
            // Act
            var collection = new CustomArray<int>(capacity);
        });
    }

    [Theory]
    [InlineData(5)]
    [InlineData(0)]
    public void Constructor_NotNegative_SuccessfullyCreation(int capacity)
    {
        // Act
        var collection = new CustomArray<int>(capacity);

        // Assert
        Assert.Empty(collection);
    }

    [Fact]
    public void Custructor_NullArray_ThrowsArgumentNullException()
    {
        // Arrange
        IEnumerable<int> arr = null;

        // Assert
        Assert.Throws<ArgumentNullException>(() =>
        {
```

```
            // Act
            var collection = new CustomArray<int>(arr);
        });
    }

    [Theory]
    [InlineData(new int[] { 1, 2, 3, 4, 5 })]
    [InlineData(new int[] { -1, 0, 1 })]
    [InlineData(new int[] { 7, 6, 9, 11, 24 })]
    public void
Constructor_CollectionPassed_SuccessfullCreation(IEnumerable<int> arr)
    {
        // Act
        var collection = new CustomArray<int>(arr);

        // Assert
        Assert.Equal(arr, collection);
    }
    #endregion

    #region Index
    [Fact]
    public void
Index_CallToEmptyCollection_ThrowsArgumentOutOfRangeException()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>();

        // Assert
        Assert.Throws<ArgumentOutOfRangeException>(() =>
        {
            // Act
            int value = collection[0];
        });
    }

    [Fact]
    public void Index_ProperIndex_ReturnsProperElement()
    {
        // Arrange
        var testElements = new List<int>() { 1, 2, 3 };
        var collection = new CustomArray<int>(testElements);

        // Act
        int first = collection[0];
        int second = collection[1];
        int third = collection[2];

        // Assert
        Assert.Equal(testElements[0], first);
        Assert.Equal(testElements[1], second);
        Assert.Equal(testElements[2], third);
    }

    [Theory]
    [InlineData(new int[] { 1, 2, 3 }, 2, 4)]
    [InlineData(new int[] { -1, 0, 1 }, 1, 2)]
    [InlineData(new int[] { 10, 20, 30, 40, 50 }, 4, 60)]
    public void Index_SetValueByIndex_ElementChanges(int[] arr, int index, int
newValue)
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>(arr);
        var oldValue = collection[index];
```

```
        // Act
        collection[index] = newValue;

        // Assert
        Assert.Contains(newValue, collection);
        Assert.DoesNotContain(oldValue, collection);
        Assert.Equal(index, collection.IndexOf(newValue));
    }

    [Fact]
    public void Index_IndexOutOfRange_ReturnsProperElement()
    {
        // Arrange
        int count = 5;
        var collection = new
CustomArray<int>(GetDefaultSetForCollection(count));

        int actualPositiveIndex = 7;
        int expectedPositiveIndex = actualPositiveIndex % count;

        int actualNegativeIndex = -2;
        int expectedNegativeIndex = (count + actualNegativeIndex % count) %
count;

        // Act
        var expectedElementPositive = collection[expectedPositiveIndex];
        var actualElementPositive = collection[actualPositiveIndex];

        var expectedElementNegative = collection[expectedNegativeIndex];
        var actualElementNegative = collection[actualNegativeIndex];

        // Assert
        Assert.Equal(expectedElementPositive, actualElementPositive);
        Assert.Equal(expectedElementNegative, actualElementNegative);
    }

    #endregion

    #region Enumerator
    [Fact]
    public void Enumerator_LastElement_MoveNextReturnsFalse()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>() { 1, 2 };
        var enumerator = collection.GetEnumerator();
        enumerator.MoveNext();
        enumerator.MoveNext();

        // Act
        var result = enumerator.MoveNext();

        // Assert
        Assert.False(result);
    }

    [Fact]
    public void Enumerator_Reset_CurrentMovesToTheFirstElement()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>() { 1, 2, 3, 4, 5 };
        var enumerator = collection.GetEnumerator();

        enumerator.MoveNext();
```

```
        var expectedItem = enumerator.Current;
        enumerator.MoveNext();

        // Act
        enumerator.Reset();

        // Assert
        Assert.Equal(expectedItem, enumerator.Current);
    }
    #endregion

    #region Add

    [Fact]
    public void Add_NewElement_AddedToTheEnd()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>(GetDefaultSetForCollection());
        int valueToAdd = 6;

        // Act
        collection.Add(valueToAdd);

        // Assert
        Assert.Equal(6, collection.Last());
    }

    [Fact]
    public void Add_NewElement_CountIncrements()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>();
        int defaultCount = collection.Count;

        // Act
        collection.Add(0);

        // Assert
        Assert.Equal(1, collection.Count - defaultCount);
    }

    [Fact]
    public void Add_NullElement_ThrowsArgumentNullException()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<TestItem>();

        // Assert
        Assert.Throws<ArgumentNullException>(() =>
        {
            // Act
            collection.Add(null);
        });
    }

    #endregion

    #region Clear

    [Fact]
    public void Clear_EmptyCollection()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>(GetDefaultSetForCollection());
```

```
        // Act
        collection.Clear();

        // Assert
        Assert.Empty(collection);
    }

    #endregion

    #region Contains

    [Fact]
    public void Contains_ElementPassed_ReturnsResultOfExistence()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>() { 1, 2, 3 };

        // Act
        bool result1 = collection.Contains(2);
        bool result2 = collection.Contains(4);

        //Assert
        Assert.True(result1);
        Assert.False(result2);
    }

    [Fact]
    public void Clear_NullElement_ThrowsArgumentNullException()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<TestItem>();

        // Assert
        Assert.Throws<ArgumentNullException>(() =>
        {
            // Act
            collection.Contains(null);
        });
    }

    #endregion

    #region CopyTo

    [Fact]
    public void CopyTo_NullArray_ThrowsArgumentNullException()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>();
        int[] arrayCopyTo = null;
        int indexCopyTo = 0;

        // Assert
        Assert.Throws<ArgumentNullException>(() =>
        {
            // Act
            collection.CopyTo(arrayCopyTo, indexCopyTo);
        });
    }

    [Fact]
    public void
CopyTo_ArrayDoesNotFitIntoTheRange_ThrowsArgumentOutOfRangeException()
```

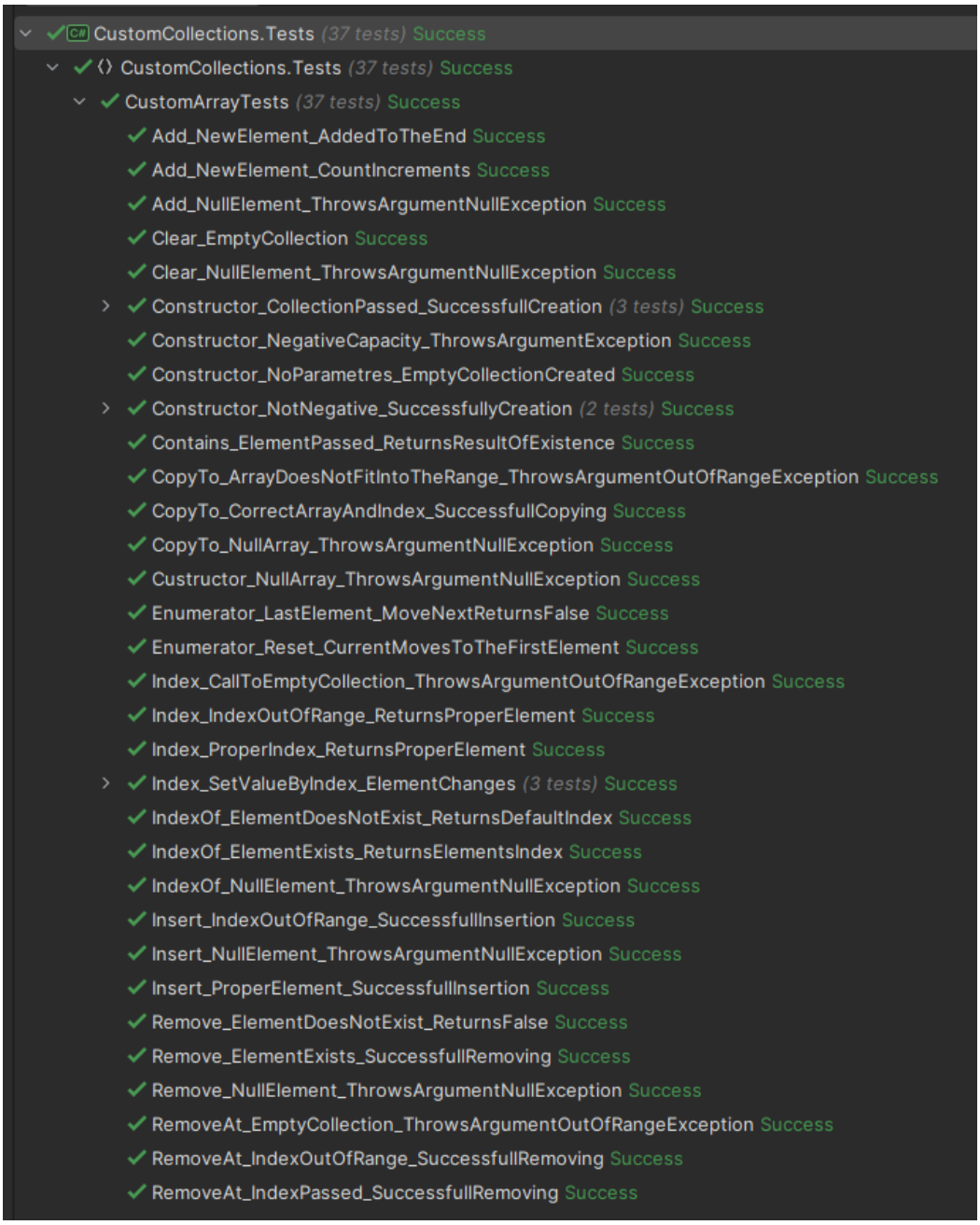
```
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>() { 4, 5, 6 };
        var arrayCopyTo = new int[] { 1, 2, 3 };
        int indexCopyTo = 2;

        // Assert
        Assert.Throws<ArgumentOutOfRangeException>(() =>
        {
            // Act
            collection.CopyTo(arrayCopyTo, indexCopyTo);
        });
    }

    [Fact]
    public void CopyTo_CorrectArrayAndIndex_SuccessfullCopying()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>() { 4, 5, 6 };
        var arrayCopyTo = new int[6] { 1, 2, 3, 0, 0, 0 };
        var indexCopyTo = 3;

        // Act
        collection.CopyTo(arrayCopyTo, indexCopyTo);

        // Assert
        Assert.Equal(collection[0], arrayCopyTo[3]);
        Assert.Equal(collection[1], arrayCopyTo[4]);
        Assert.Equal(collection[2], arrayCopyTo[5]);
    }

    #endregion

    #region IndexOf

    [Fact]
    public void IndexOf_NullElement_ThrowsArgumentNullException()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<TestItem>();

        // Assert
        Assert.Throws<ArgumentNullException>(() =>
        {
            // Act
            int index = collection.IndexOf(null);
        });
    }

    [Fact]
    public void IndexOf_ElementDoesNotExist_ReturnsDefaultIndex()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>() { 1, 2, 3 };
        int element = 4;
        int defaultIndex = -1;

        // Act
        int actualIndex = collection.IndexOf(element);

        // Assert
        Assert.Equal(defaultIndex, actualIndex);
    }
```

```
    [Fact]
    public void IndexOf_ElementExists_ReturnsElementsIndex()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>() { 1, 2, 3 };
        int element = 2;
        int expectedIndex = 1;

        // Act
        int actualIndex = collection.IndexOf(element);

        // Assert
        Assert.Equal(expectedIndex, actualIndex);
    }

    #endregion

    #region Insert

    [Fact]
    public void Insert_NullElement_ThrowsArgumentNullException()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<TestItem>();

        // Assert
        Assert.Throws<ArgumentNullException>(() =>
        {
            // Act
            collection.Insert(0, null);
        });
    }

    [Fact]
    public void Insert_ProperElement_SuccessfullInsertion()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>() { 1, 2, 4, 5 };
        int elementToInsert = 3;
        int indexToInsert = 2;

        int defaultCount = collection.Count;

        // Act
        collection.Insert(indexToInsert, elementToInsert);

        // Assert
        Assert.Equal(elementToInsert, collection[indexToInsert]);
        Assert.Equal(1, collection.Count - defaultCount);
    }

    [Fact]
    public void Insert_IndexOutOfRange_SuccessfullInsertion()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>() { 1, 2, 4 };

        int expectedCount = collection.Count;

        int elementToInsert1 = 3;
        int indexToInsert1 = 6;
        int realIndex1 = indexToInsert1 % (expectedCount + 1);

        expectedCount++;
```

```
        int elementToInsert2 = 5;
        int indexToInsert2 = -1;
        int realIndex2 = (expectedCount + 1 + indexToInsert2 % (expectedCount
+ 1)) % (expectedCount + 1);

        expectedCount++;

        // Act
        collection.Insert(indexToInsert1, elementToInsert1);
        collection.Insert(indexToInsert2, elementToInsert2);

        // Assert
        Assert.Equal(expectedCount, collection.Count);
        Assert.Equal(elementToInsert1, collection[realIndex1]);
        Assert.Equal(elementToInsert2, collection[realIndex2]);
    }

    #endregion

    #region RemoveAt

    [Fact]
    public void RemoveAt_EmptyCollection_ThrowsArgumentOutOfRangeException()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>();

        // Assert
        Assert.Throws<ArgumentOutOfRangeException>(() =>
        {
            // Act
            collection.RemoveAt(0);
        });
    }

    [Fact]
    public void RemoveAt_IndexPassed_SuccessfullRemoving()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>() { 1, 2, 3 };
        var indexToRemove = 1;
        var elementToRemove = collection[indexToRemove];
        var defaultCount = collection.Count;

        // Act
        collection.RemoveAt(indexToRemove);

        // Assert
        Assert.Equal(1, defaultCount - collection.Count);
        Assert.DoesNotContain(elementToRemove, collection);
    }

    [Fact]
    public void RemoveAt_IndexOutOfRange_SuccessfullRemoving()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>() { 1, 2, 3 };

        var indexToRemove1 = 4;
        var elementToRemove1 = collection[indexToRemove1];

        var indexToRemove2 = -1;
        var elementToRemove2 = collection[indexToRemove2];
```

```
        int defaultCount = collection.Count;

        // Act
        collection.RemoveAt(indexToRemove1);
        collection.RemoveAt(indexToRemove2);

        // Assert
        Assert.Equal(2, defaultCount - collection.Count);
        Assert.DoesNotContain(elementToRemove1, collection);
        Assert.DoesNotContain(elementToRemove2, collection);
    }

    #endregion

    #region Remove

    [Fact]
    public void Remove_NullElement_ThrowsArgumentNullException()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<TestItem>();

        // Assert
        Assert.Throws<ArgumentNullException>(() =>
        {
            // Act
            var result = collection.Remove(null);
        });
    }

    [Fact]
    public void Remove_ElementDoesNotExist_ReturnsFalse()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>() { 1, 2, 3 };
        var elementToRemove = 4;

        // Act
        var result = collection.Remove(elementToRemove);

        // Assert
        Assert.False(result);
    }

    [Fact]
    public void Remove_ElementExists_SuccessfullRemoving()
    {
        // Arrange
        var collection = new CustomArray<int>() { 1, 2, 3 };
        var elementToRemove = 3;
        int defaultCount = collection.Count;

        // Act
        var result = collection.Remove(elementToRemove);

        // Assert
        Assert.True(result);
        Assert.Equal(1, defaultCount - collection.Count);
        Assert.DoesNotContain(elementToRemove, collection);
    }

    #endregion
}
```

Результат виконання тестів:



Покриття тестів (dotCover):