Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цифрового развития
Кафедра инфокоммуникаций

ОТЧЕТ
ПО ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ №7
дисциплины «Алгоритмизация»

Выполнил:
Лейс Алексей Вячеславович
2 курс, группа ИВТ-б-о-22-1,
09.03.01 «Информатика и
вычислительная техника»,
направленность (профиль)
«Программное обеспечение средств
вычислительной техники и
автоматизированных систем»

_____
(подпись)

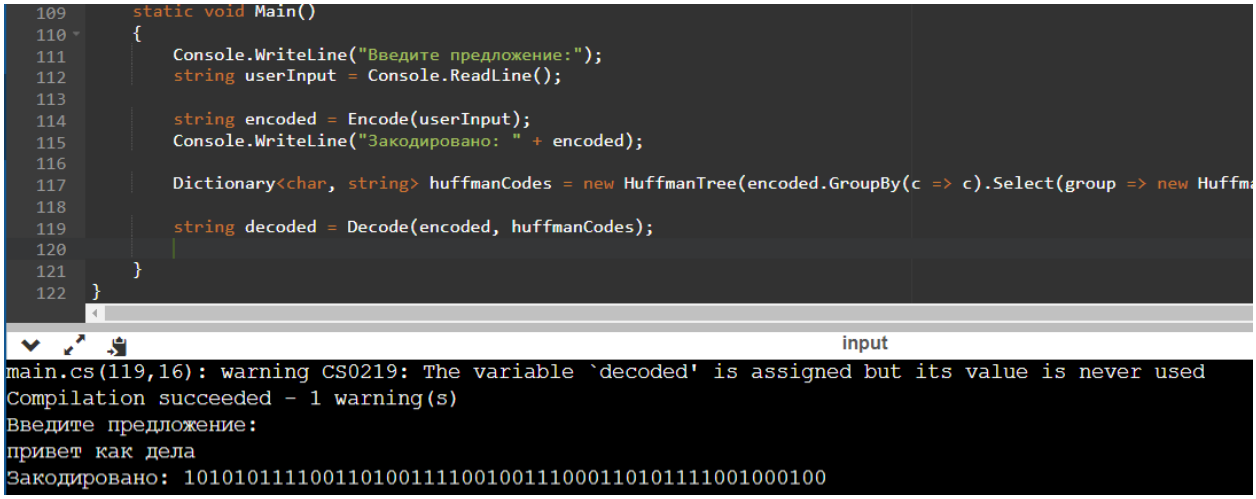
Руководитель практики кандидат тех.
наук доцент кафедры
инфокоммуникаций: Воронкин Р.А
_____
(подпись)

Отчет защищен с оценкой _____ Дата защиты_____

Ставрополь, 2023 г.

Порядок выполнения работы:

Реализация алгоритма Хаффмана:



```
    static void Main()
    {
        Console.WriteLine("Введите предложение:");
        string userInput = Console.ReadLine();

        string encoded = Encode(userInput);
        Console.WriteLine("Закодировано: " + encoded);

        Dictionary<char, string> huffmanCodes = new HuffmanTree(encoded.GroupBy(c => c).Select(group => new Huffm

        string decoded = Decode(encoded, huffmanCodes);

    }
}
```

input

```
main.cs(119,16): warning CS0219: The variable `decoded' is assigned but its value is never used
Compilation succeeded - 1 warning(s)
Введите предложение:
привет как дела
Закодировано: 10101011110011010011110010011100011010111100100010
```

Предложение которое ввводит пользователь кодируется по специальному алгоритму Хаффмана выдавая выходное значение 01.. строку в которой закодированы все буквы.

Код:

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

class HuffmanNode
{
    public char? Symbol { get; set; }
    public int Frequency { get; set; }
    public HuffmanNode Left { get; set; }
    public HuffmanNode Right { get; set; }
}

class HuffmanTree
{
    private readonly List<HuffmanNode> nodes;

    public HuffmanTree(List<HuffmanNode> nodes)
    {
        this.nodes = nodes;
        BuildTree();
    }

    private void BuildTree()
    {
        while (nodes.Count > 1)
        {
            List<HuffmanNode> orderedNodes = nodes.OrderBy(node => node.Frequency).ToList();

            if (orderedNodes.Count >= 2)
            {
                List<HuffmanNode> taken = orderedNodes.Take(2).ToList();

                HuffmanNode parentNode = new HuffmanNode
                {
                    Symbol = null,
                    Frequency = taken[0].Frequency + taken[1].Frequency,
                    Left = taken[0],
                    Right = taken[1]
                };

                nodes.Remove(taken[0]);
                nodes.Remove(taken[1]);
                nodes.Add(parentNode);
            }
        }
    }

    public Dictionary<char, string> BuildHuffmanCodes()
    {
        if (nodes.Count == 0)
            return null;

        HuffmanNode root = nodes.Single();
        Dictionary<char, string> huffmanCodes = new Dictionary<char, string>();
        EncodeNode(root, "", huffmanCodes);

        return huffmanCodes;
    }

    private void EncodeNode(HuffmanNode node, string code, Dictionary<char, string> huffmanCodes)
    {
        if (node.Symbol.HasValue)
            huffmanCodes.Add(node.Symbol.Value, code);
        else
        {
            if (node.Left != null)
                EncodeNode(node.Left, code + "0", huffmanCodes);
            if (node.Right != null)
                EncodeNode(node.Right, code + "1", huffmanCodes);
        }
    }
}
```

```
class HuffmanCoding
{
    public static string Encode(string input)
    {
        Dictionary<char, int> frequencies = input.GroupBy(c => c).ToDictionary(group => group.Key, group => group.Count());
        List<HuffmanNode> nodes = frequencies.Select(pair => new HuffmanNode { Symbol = pair.Key, Frequency = pair.Value }).ToList();

        HuffmanTree tree = new HuffmanTree(nodes);
        Dictionary<char, string> huffmanCodes = tree.BuildHuffmanCodes();

        char[] inputChars = input.ToCharArray();
        string encoded = new string(inputChars.Select(c => huffmanCodes[c]).Aggregate((current, next) => current + next).ToArray());

        return encoded;
    }

    public static string Decode(string encoded, Dictionary<char, string> huffmanCodes)
    {
        string currentCode = "";
        string decoded = "";

        foreach (char bit in encoded)
        {
            currentCode += bit;
            if (huffmanCodes.ContainsValue(currentCode))
            {
                char symbol = huffmanCodes.First(pair => pair.Value == currentCode).Key;
                decoded += symbol;
                currentCode = "";
            }
        }

        return decoded;
    }

    static void Main()
    {
        Console.WriteLine("Введите предложение:");
        string userInput = Console.ReadLine();

        string encoded = Encode(userInput);
        Console.WriteLine("Закодировано:" + encoded);

        Dictionary<char, string> huffmanCodes = new HuffmanTree(encoded.GroupBy(c => c).Select(group => new HuffmanNode { Symbol = group.Key, Frequency = group.Count() }).ToList()).BuildHuffmanCodes();

        string decoded = Decode(encoded, huffmanCodes);

    }
}
```

Рисунок 1 – Запуск программы и главный алгоритм