

Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский  
Университет Информационных Технологий, Механики и Оптики  
Мегафакультет компьютерных технологий и управления

Дисциплина  
«Алгоритмы и структуры данных»  
Лабораторная работа №10

Выполнил:  
Студент группы Р3218  
Рябов Сергей Витальевич  
Преподаватель:  
Муромцев Дмитрий Ильич

Санкт-Петербург,  
2018

## 1. Префикс-функция

Постройте префикс-функцию для всех непустых префиксов заданной строки  $s$ .

### Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит  $s$  ( $1 \leq |s| \leq 10^6$ ). Строка состоит из букв латинского алфавита.

### Формат выходного файла

Выведите значения префикс-функции для всех префиксов строки  $s$  длиной  $1, 2, \dots, |s|$ , в указанном порядке.

### Исходный код (C#):

```
using System;
using System.IO;
using System.Collections.Generic;
using System.Globalization;

namespace ADS.Week10
{
    public class Task1
    {
        private static int[] BuildP(string str)
        {
            int[] p = new int[str.Length];
            int i = 1;
            int j = 0;
            while (i < str.Length)
            {
                if (str[i] == str[j])
                {
                    p[i] = j + 1;
                    i++;
                    j++;
                }
                else if (j > 0)
                {
                    j = p[j - 1];
                }
                else
                {
                    p[i] = 0;
                    i++;
                }
            }
            return p;
        }

        public static void Main(string[] args)
        {
            using (StreamReader streamReader = new StreamReader("input.txt"))
            using (StreamWriter streamWriter = new StreamWriter("output.txt"))
            {
                foreach (int number in BuildP(streamReader.ReadLine()))
                    streamWriter.Write("{0} ", number);
            }
        }
    }
}
```

## Результат:

№ теста	Результат	Время, с	Память	Размер входного файла	Размер выходного файла
Max		0.343	23326720	1000002	6888890
1	OK	0.031	10022912	8	12
2	OK	0.031	10010624	9	14
3	OK	0.031	10022912	3	2
4	OK	0.031	10047488	4	4
5	OK	0.031	10002432	4	4
6	OK	0.031	10043392	12	20
7	OK	0.031	10035200	12	20
8	OK	0.062	11780096	92672	185340
9	OK	0.062	11833344	99998	588846
10	OK	0.046	11800576	100002	561029
11	OK	0.062	12304384	176391	352778
12	OK	0.078	12423168	199994	1288779
13	OK	0.093	12419072	199992	1190917
14	OK	0.093	12189696	172864	345724
15	OK	0.125	12951552	300002	1988890

## 2. Z-функция

Постройте Z-функцию для заданной строки  $s$ .

### Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит  $s$  ( $2 \leq |s| \leq 10^6$ ). Строка состоит из букв латинского алфавита.

### Формат выходного файла

Выведите значения Z-функции для всех индексов  $2, 3, \dots, |s|$  строки  $s$ , в указанном порядке.

### Исходный код (C#):

```
using System;
using System.IO;
using System.Collections.Generic;
using System.Globalization;

namespace ADS.Week10
{
    public class Task2
    {
        private static int[] BuildZ(string str)
        {
            int[] z = new int[str.Length];
            int l = 0;
            int r = 0;
            for (int i = 1; i < str.Length; i++)
            {
                if (i < r && z[i - l] < r - i)
                {
                    z[i] = z[i - l];
                }
            }
        }
    }
}
```

```

        else
        {
            int j = (i >= r ? 0 : r - i);
            while (i + j < str.Length && str[i + j] == str[j])
            {
                j++;
            }
            l = i;
            r = i + j;
            z[i] = j;
        }
    }
    return z;
}

public static void Main(string[] args)
{
    using (StreamReader streamReader = new StreamReader("input.txt"))
    using (StreamWriter streamWriter = new StreamWriter("output.txt"))
    {
        int[] z = BuildZ(streamReader.ReadLine());
        for (int i = 1; i < z.Length; i++)
            streamWriter.Write("{0} ", z[i]);
    }
}
}

```

### Результат:

№ теста	Результат	Время, с	Память	Размер входного файла	Размер выходного файла
Max		0.359	23306240	1000002	6888888
1	OK	0.015	10022912	8	10
2	OK	0.031	9969664	9	12
3	OK	0.031	9990144	4	2
4	OK	0.015	10067968	4	2
5	OK	0.046	10022912	5	4
6	OK	0.015	10002432	12	18
7	OK	0.031	10055680	12	18
8	OK	0.062	11730944	92672	185338
9	OK	0.046	11800576	99998	264801
10	OK	0.046	11849728	100002	272211
11	OK	0.078	12255232	176391	352776
12	OK	0.078	12357632	199994	474050
13	OK	0.093	12406784	199992	456479
14	OK	0.078	12218368	172864	345722
15	OK	0.125	13021184	300002	1988888