

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,**  
**МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

Факультет программной инженерии и компьютерной техники  
Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Дисциплина «Алгоритмы и структуры данных»

**ОТЧЁТ**

по лабораторной работе №10 (Week 10 Openedu)

Студенка Жетесова Дана группы Р3217

Преподаватель Муромцев Дмитрий Ильич

Санкт-Петербург

2019 г.

## Содержание

Префикс-функция.....	3
Формат входного файла.....	3
Формат выходного файла .....	3
Примеры.....	3
Исходный код к задаче 1 .....	3
Бенчмарк к задаче 1.....	4
Z-функция .....	6
Формат входного файла.....	6
Формат выходного файла .....	6
Примеры.....	6
Исходный код к задаче 2 .....	6
Бенчмарк к задаче 2.....	7

## Префикс-функция

1.0 из 1.0 балла (оценивается)

Имя входного файла:	input.txt
Имя выходного файла:	output.txt
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

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

### Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит  $s$  ( $1 \leq |s| \leq 106$ ). 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.

### Примеры

input.txt	output.txt
aaaAAA	0 1 2 0 0 0
abacaba	0 0 1 0 1 2 3

## Исходный код к задаче 1

```
#include <fstream>
#include <string>

using namespace std;

int main() {
    ifstream input("input.txt");
    ofstream output("output.txt");

    string s;
    input >> s;
    int *p = new int[s.size() + 1];
    int i = 1, j = 0;
    while (i < s.size()) {
        if (s[i] == s[j]) {
            p[++i] = ++j;
        } else {
            if (j > 0) {
                j = p[j];
            } else {
                p[++i] = 0;
            }
        }
    }
```

```

    }
}

for (size_t c = 1; c <= s.size(); c++) {
    output << p[c] << ' ';
}
}

```

## Бенчмарк к задаче 1

№ теста	Результат	Время, с	Память	Размер входного файла	Размер выходного файла
Max		0.218	9461760	1000002	6888890
1	OK	0.015	3604480	8	12
2	OK	0.000	3592192	9	14
3	OK	0.000	3571712	3	2
4	OK	0.015	3575808	4	4
5	OK	0.000	3600384	4	4
6	OK	0.000	3588096	12	20
7	OK	0.015	3551232	12	20
8	OK	0.015	3969024	92672	185340
9	OK	0.031	4005888	99998	588846
10	OK	0.015	4005888	100002	561029
11	OK	0.031	4526080	176391	352778
12	OK	0.046	4644864	199994	1288779
13	OK	0.031	4665344	199992	1190917
14	OK	0.031	4521984	172864	345724
15	OK	0.062	5427200	300002	1988890
16	OK	0.078	5414912	300002	1716599
17	OK	0.031	4923392	249367	498730
18	OK	0.078	5902336	400002	2688855
19	OK	0.078	5935104	399998	2333024
20	OK	0.078	6193152	455342	910680

21	OK	0.093	6438912	499996	3388798
22	OK	0.093	6451200	499998	2875816
23	OK	0.062	6430720	505139	1010274
24	OK	0.109	7426048	600000	4088811
25	OK	0.125	7438336	600002	3977735
26	OK	0.062	7118848	539096	1078188
27	OK	0.156	7938048	699998	4788807
28	OK	0.140	7933952	700002	4566500
29	OK	0.062	6385664	492073	984142
30	OK	0.171	8450048	799997	5488765
31	OK	0.140	8454144	800002	3984418
32	OK	0.093	8278016	763540	1527076
33	OK	0.171	8945664	899994	6188744
34	OK	0.171	8929280	900002	5662193
35	OK	0.109	8630272	836144	1672284
36	OK	0.203	9420800	1000002	6888855
37	OK	0.203	9457664	1000002	6555315
38	OK	0.125	9453568	1000002	2000000
39	OK	0.187	9453568	1000002	6888890
40	OK	0.203	9457664	1000002	6888890
41	OK	0.187	9445376	1000002	6209773
42	OK	0.187	9445376	1000002	6888885
43	OK	0.203	9437184	1000002	6888870
44	OK	0.187	9461760	1000002	6388895
45	OK	0.218	9457664	1000002	6883895

## Z-функция

1.0 из 1.0 балла (оценивается)

Имя входного файла:	input.txt
Имя выходного файла:	output.txt
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Постройте Z-функцию для заданной строки  $s$ .

### Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит  $s$  ( $2 \leq |s| \leq 106$ ). 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.

### Примеры

input.txt	output.txt
aaaAAA	2 1 0 0 0
abacaba	0 1 0 3 0 1

## Исходный код к задаче 2

```
#include <fstream>
```

```
#include <string>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {
```

```
    ifstream input("input.txt");
```

```
    ofstream output("output.txt");
```

```
    string s;
```

```
    input >> s;
```

```
    int L = 0, R = 0;
```

```
    int j = 0;
```

```
    int *z = new int[s.size() + 1];
```

```
    for (int i = 1; i < s.size(); i++) {
```

```
        if (i >= R) {
```

```
            j = 0;
```

```
            while (i + j < s.size() && s[i + j] == s[j]) {
```

```
                j++;
```

```
            }
```

```
            L = i;
```

```

        R = i + j;
        z[i] = j;
    } else {
        if (z[i - L] < R - i) {
            z[i] = z[i - L];
        } else {
            j = R - i;
            while (i + j < s.size() && s[i + j] == s[j]) {
                j++;
            }
            L = i;
            R = i + j;
            z[i] = j;
        }
    }
}

for (size_t c = 1; c < s.size(); c++) {
    output << z[c] << ' ';
}
}

```

## Бенчмарк к задаче 2

№ теста	Результат	Время, с	Память	Размер входного файла	Размер выходного файла
Max		0.765	8237056	1000002	6888888
1	OK	0.000	2347008	8	10
2	OK	0.015	2347008	9	12
3	OK	0.015	2363392	4	2
4	OK	0.000	2347008	4	2
5	OK	0.015	2359296	5	4
6	OK	0.015	2347008	12	18
7	OK	0.015	2347008	12	18
8	OK	0.062	2744320	92672	185338
9	OK	0.062	2772992	99998	264801
10	OK	0.078	2756608	100002	272211
11	OK	0.125	3063808	176391	352776
12	OK	0.140	3162112	199994	474050
13	OK	0.140	3166208	199992	456479

14	OK	0.125	3039232	172864	345722
15	OK	0.218	3657728	300002	1988888
16	OK	0.203	3657728	300002	786113
17	OK	0.171	3416064	249367	498728
18	OK	0.265	4521984	400002	1036108
19	OK	0.265	4517888	399998	885168
20	OK	0.312	4796416	455342	910678
21	OK	0.328	5025792	499996	1217153
22	OK	0.328	5021696	499998	1267986
23	OK	0.328	5046272	505139	1010272
24	OK	0.406	5464064	600000	1406340
25	OK	0.390	5464064	600002	1477776
26	OK	0.359	5206016	539096	1078186
27	OK	0.453	5967872	699998	1682393
28	OK	0.468	5967872	700002	1558331
29	OK	0.312	4980736	492073	984140
30	OK	0.531	7233536	799997	1804662
31	OK	0.562	7237632	800002	2196116
32	OK	0.515	6283264	763540	1527074
33	OK	0.593	7733248	899994	2030971
34	OK	0.625	7725056	900002	2765564
35	OK	0.546	7413760	836144	1672282
36	OK	0.671	8232960	1000002	2611108
37	OK	0.671	8237056	1000002	2227775
38	OK	0.656	8232960	1000002	1999998
39	OK	0.765	8232960	1000002	6888888
40	OK	0.765	8232960	1000002	6888888



41	OK	0.687	8232960	1000002	2841971
42	OK	0.718	8232960	1000002	4444443
43	OK	0.687	8237056	1000002	2977776
44	OK	0.656	8232960	1000002	2000043
45	OK	0.671	8237056	1000002	2004885