**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 «Aлгоритмы и структуры данных»

**ОТЧЁТ**

по лабораторной работе №10 (Week 10 Openedu)

Студенка Жетесова Дана группы P3217

Преподаватель Муромцев Дмитрий Ильич

Санкт-Петербург

2019 г.

Содержание

[Префикс-функция 3](#_Toc8686795)

[Формат входного файла 3](#_Toc8686796)

[Формат выходного файла 3](#_Toc8686797)

[Примеры 3](#_Toc8686798)

[Исходный код к задаче 1 3](#_Toc8686799)

[Бенчмарк к задаче 1 4](#_Toc8686800)

[Z-функция 6](#_Toc8686801)

[Формат входного файла 6](#_Toc8686802)

[Формат выходного файла 6](#_Toc8686803)

[Примеры 6](#_Toc8686804)

[Исходный код к задаче 2 6](#_Toc8686805)

[Бенчмарк к задаче 2 7](#_Toc8686806)

# 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≤|s|≤106). Строка состоит из букв латинского алфавита.

## Формат выходного файла

Выведите значения префикс-функции для всех префиксов строки s длиной 1,2,…,|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≤|s|≤106). Строка состоит из букв латинского алфавита.

## Формат выходного файла

Выведите значения Z-функции для всех индексов 2,3,…,|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 |