

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 №9 (Week 9 Openedu)

Студенка Жетесова Дана группы Р3217

Преподаватель Муромцев Дмитрий Ильич

Санкт-Петербург

2019 г.

Содержание

| | |
|--|---|
| Наивный поиск подстроки в строке | 3 |
| Формат входного файла | 3 |
| Формат выходного файла | 3 |
| Примеры | 3 |
| Исходный код к задаче 1 | 3 |
| Бенчмарк к задаче 1 | 4 |
| Карта | 8 |
| Формат входного файла | 8 |
| Формат выходного файла | 8 |
| Примеры | 8 |
| Исходный код к задаче 2 | 8 |
| Бенчмарк к задаче 2 | 9 |

Наивный поиск подстроки в строке

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 |

Даны строки p и t . Требуется найти все вхождения строки p в строку t в качестве подстроки.

Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит p , вторая — t ($1 \leq |p|, |t| \leq 104$). Строки состоят из букв латинского алфавита.

Формат выходного файла

В первой строке выведите число вхождений строки p в строку t . Во второй строке выведите в возрастающем порядке номера символов строки t , с которых начинаются вхождения p . Символы нумеруются с единицы.

Примеры

| input.txt | output.txt |
|-----------|------------|
| aba | 2 |
| abaCaba | 1 5 |

Исходный код к задаче 1

```
#include <fstream>
#include <vector>
#include <iostream>
#include <sstream>
#include <string>

using namespace std;

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

    string substr, str;
    vector<int> entries_ids;

    getline(input, substr);
    getline(input, str);

    for (unsigned it = 0; it != str.size(); ++it) {
        if (str[it] == substr[0]) {
            entries_ids.push_back(it + 1);
            for (unsigned sub_it = 0; sub_it != substr.size(); ++sub_it) {
                if (str[it + sub_it] != substr[sub_it]) {
                    entries_ids.pop_back();
                    break;
                }
            }
        }
    }
}
```

```

    }

    output << entries_ids.size() << '\n';

    for (unsigned i = 0; i < entries_ids.size(); i++) {
        output << entries_ids[i] << " ";
    }
}

```

Бенчмарк к задаче 1

| № теста | Результат | Время, с | Память | Размер входного файла | Размер выходного файла |
|---------|-----------|----------|---------|-----------------------|------------------------|
| Max | | 0.093 | 2412544 | 20003 | 48890 |
| 1 | OK | 0.000 | 2351104 | 14 | 7 |
| 2 | OK | 0.015 | 2367488 | 6 | 5 |
| 3 | OK | 0.000 | 2355200 | 6 | 3 |
| 4 | OK | 0.015 | 2347008 | 7 | 7 |
| 5 | OK | 0.000 | 2363392 | 7 | 3 |
| 6 | OK | 0.000 | 2347008 | 9 | 7 |
| 7 | OK | 0.015 | 2351104 | 10 | 5 |
| 8 | OK | 0.000 | 2359296 | 3004 | 3 |
| 9 | OK | 0.015 | 2375680 | 3028 | 7 |
| 10 | OK | 0.000 | 2359296 | 2656 | 429 |
| 11 | OK | 0.000 | 2367488 | 2005 | 8895 |
| 12 | OK | 0.015 | 2347008 | 4003 | 7 |
| 13 | OK | 0.000 | 2355200 | 3004 | 3 |
| 14 | OK | 0.000 | 2351104 | 2252 | 1850 |
| 15 | OK | 0.000 | 2351104 | 2021 | 186 |
| 16 | OK | 0.015 | 2371584 | 2008 | 8884 |
| 17 | OK | 0.000 | 2359296 | 3004 | 3904 |
| 18 | OK | 0.015 | 2359296 | 2670 | 3 |
| 19 | OK | 0.000 | 2359296 | 3028 | 7 |
| 20 | OK | 0.000 | 2351104 | 2404 | 691 |
| 21 | OK | 0.000 | 2367488 | 2005 | 8899 |

| | | | | | |
|----|----|-------|---------|------|-------|
| 22 | OK | 0.015 | 2347008 | 4003 | 7 |
| 23 | OK | 0.000 | 2359296 | 2670 | 3 |
| 24 | OK | 0.015 | 2363392 | 2252 | 1886 |
| 25 | OK | 0.000 | 2347008 | 2022 | 190 |
| 26 | OK | 0.015 | 2375680 | 2008 | 8884 |
| 27 | OK | 0.015 | 2371584 | 3004 | 3904 |
| 28 | OK | 0.015 | 2355200 | 5337 | 3 |
| 29 | OK | 0.000 | 2371584 | 5028 | 8 |
| 30 | OK | 0.000 | 2351104 | 4372 | 648 |
| 31 | OK | 0.015 | 2400256 | 4005 | 18899 |
| 32 | OK | 0.015 | 2363392 | 8003 | 7 |
| 33 | OK | 0.015 | 2367488 | 5337 | 3 |
| 34 | OK | 0.000 | 2375680 | 4804 | 3480 |
| 35 | OK | 0.000 | 2355200 | 4015 | 789 |
| 36 | OK | 0.000 | 2392064 | 4008 | 18864 |
| 37 | OK | 0.015 | 2375680 | 6004 | 8904 |
| 38 | OK | 0.015 | 2359296 | 5337 | 3 |
| 39 | OK | 0.000 | 2355200 | 5028 | 8 |
| 40 | OK | 0.015 | 2359296 | 4477 | 786 |
| 41 | OK | 0.000 | 2404352 | 4005 | 18894 |
| 42 | OK | 0.031 | 2351104 | 8003 | 7 |
| 43 | OK | 0.015 | 2363392 | 5337 | 3 |
| 44 | OK | 0.015 | 2363392 | 4572 | 3974 |
| 45 | OK | 0.000 | 2363392 | 4015 | 397 |
| 46 | OK | 0.015 | 2387968 | 4008 | 18884 |
| 47 | OK | 0.015 | 2379776 | 6004 | 8904 |
| 48 | OK | 0.031 | 2367488 | 9004 | 3 |
| 49 | OK | 0.000 | 2363392 | 7028 | 13 |
| 50 | OK | 0.000 | 2359296 | 7179 | 660 |

| | | | | | |
|----|----|-------|---------|-------|-------|
| 51 | OK | 0.000 | 2351104 | 6005 | 28899 |
| 52 | OK | 0.046 | 2363392 | 12003 | 7 |
| 53 | OK | 0.015 | 2355200 | 8004 | 3 |
| 54 | OK | 0.000 | 2375680 | 6752 | 5678 |
| 55 | OK | 0.015 | 2375680 | 6015 | 1204 |
| 56 | OK | 0.000 | 2338816 | 6008 | 28884 |
| 57 | OK | 0.031 | 2396160 | 9004 | 13904 |
| 58 | OK | 0.031 | 2351104 | 9004 | 3 |
| 59 | OK | 0.015 | 2363392 | 7028 | 8 |
| 60 | OK | 0.000 | 2363392 | 6470 | 506 |
| 61 | OK | 0.000 | 2338816 | 6005 | 28899 |
| 62 | OK | 0.031 | 2371584 | 12003 | 7 |
| 63 | OK | 0.015 | 2359296 | 8004 | 3 |
| 64 | OK | 0.015 | 2367488 | 8004 | 4480 |
| 65 | OK | 0.000 | 2359296 | 6016 | 608 |
| 66 | OK | 0.015 | 2338816 | 6008 | 28884 |
| 67 | OK | 0.031 | 2412544 | 9004 | 13904 |
| 68 | OK | 0.031 | 2371584 | 12004 | 3 |
| 69 | OK | 0.000 | 2363392 | 9028 | 13 |
| 70 | OK | 0.000 | 2367488 | 9920 | 439 |
| 71 | OK | 0.015 | 2359296 | 8005 | 38899 |
| 72 | OK | 0.062 | 2375680 | 16003 | 7 |
| 73 | OK | 0.046 | 2359296 | 12004 | 3 |
| 74 | OK | 0.000 | 2383872 | 8728 | 8376 |
| 75 | OK | 0.000 | 2375680 | 8017 | 1623 |
| 76 | OK | 0.000 | 2334720 | 8008 | 38844 |
| 77 | OK | 0.046 | 2363392 | 12004 | 18904 |
| 78 | OK | 0.031 | 2375680 | 12004 | 3 |
| 79 | OK | 0.000 | 2363392 | 9028 | 17 |

| | | | | | |
|-----|----|-------|---------|-------|-------|
| 80 | OK | 0.015 | 2383872 | 10660 | 350 |
| 81 | OK | 0.015 | 2359296 | 8005 | 38899 |
| 82 | OK | 0.078 | 2371584 | 16003 | 7 |
| 83 | OK | 0.031 | 2383872 | 10670 | 3 |
| 84 | OK | 0.015 | 2371584 | 10004 | 6769 |
| 85 | OK | 0.000 | 2367488 | 8022 | 812 |
| 86 | OK | 0.015 | 2355200 | 8008 | 38884 |
| 87 | OK | 0.046 | 2351104 | 12004 | 18904 |
| 88 | OK | 0.046 | 2400256 | 15004 | 3 |
| 89 | OK | 0.015 | 2400256 | 11028 | 17 |
| 90 | OK | 0.000 | 2363392 | 10925 | 665 |
| 91 | OK | 0.015 | 2355200 | 10005 | 48885 |
| 92 | OK | 0.093 | 2347008 | 20003 | 7 |
| 93 | OK | 0.062 | 2387968 | 13337 | 3 |
| 94 | OK | 0.015 | 2404352 | 12504 | 8256 |
| 95 | OK | 0.000 | 2387968 | 10020 | 1022 |
| 96 | OK | 0.015 | 2338816 | 10008 | 48884 |
| 97 | OK | 0.078 | 2347008 | 15004 | 23904 |
| 98 | OK | 0.062 | 2396160 | 15004 | 3 |
| 99 | OK | 0.015 | 2367488 | 11028 | 17 |
| 100 | OK | 0.000 | 2371584 | 11004 | 498 |
| 101 | OK | 0.015 | 2338816 | 10005 | 48890 |
| 102 | OK | 0.093 | 2347008 | 20003 | 7 |
| 103 | OK | 0.062 | 2383872 | 13337 | 3 |
| 104 | OK | 0.000 | 2392064 | 10912 | 10926 |
| 105 | OK | 0.000 | 2379776 | 10015 | 2042 |
| 106 | OK | 0.000 | 2338816 | 10008 | 48884 |
| 107 | OK | 0.062 | 2351104 | 15004 | 23904 |

Карта

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 |

Даже самый последний матрос знает, что мы едем искать сокровища. Не нравится мне всё это!
Капитан Смоллетт

В далеком 1744 году во время долгого плавания в руки капитана Александра Смоллетта попала древняя карта с указанием местонахождения сокровищ. Однако расшифровать ее содержание было не так уж и просто.

Команда Александра Смоллетта догадалась, что сокровища находятся на x шагов восточнее красного креста, однако определить значение числа она не смогла. По возвращению на материк Александр Смоллетт решил обратиться за помощью в расшифровке послания к знакомому мудрецу. Мудрец поведал, что данное послание таит за собой некоторое число. Для вычисления этого числа необходимо было удалить все пробелы между словами, а потом посчитать количество способов вычеркнуть все буквы кроме трех так, чтобы полученное слово из трех букв одинаково читалось слева направо и справа налево.

Александр Смоллетт догадывался, что число, зашифрованное в послании, и есть число x . Однако, вычислить это число у него не получилось.

После смерти капитана карта была безнадежно утеряна до тех пор, пока не оказалась в ваших руках. Вы уже знаете все секреты, осталось только вычислить число x .

Формат входного файла

В единственной строке входного файла дано послание, написанное на карте. Длина послания не превышает $3 \cdot 10^5$. Гарантируется, что послание может содержать только строчные буквы английского алфавита и пробелы. Также гарантируется, что послание не пусто. Послание не может начинаться с пробела или заканчиваться им.

Формат выходного файла

Введите одно число x — число способов вычеркнуть из послания все буквы кроме трех так, чтобы оставшееся слово одинаково читалось слева направо и справа налево.

Примеры

| | |
|----------------------------------|------------|
| input.txt | output.txt |
| treasure | 8 |
| you will never find the treasure | 146 |

Исходный код к задаче 2

```
#include <fstream>
#include <string>
#include <map>
#include <vector>
#include <sstream>
#include <iostream>
#include <algorithm>
```

```
using namespace std;
```

```
int main() {
    ifstream input("input.txt");
```



```

ofstream output("output.txt");

string str = "";
string tmp;
map<char, vector<long>> letters_ids;
long long temp;
long long sum;
long long x = 0;
long k;

getline(input, str);
str.erase(remove(str.begin(), str.end(), ' '), str.end());

for (long i = 0; i < str.size(); i++) {
    letters_ids[str[i]].push_back(i);
}

for (char i = 'a'; i <= 'z'; i++) {
    if (letters_ids.count(i) && letters_ids[i].size() > 1) {
        sum = 0;
        k = letters_ids[i].size() - 1;
        for (long j = letters_ids[i].size() - 1; j >= 0; j--) {
            temp = (long long)k * letters_ids[i][j];
            sum += temp;
            k -= 2;
        }
        for (long j = 1; j < letters_ids[i].size(); j++)
        {
            sum -= j;
        }

        x += sum;
    }
}

output << x;
return 0;
}

```

Бенчмарк к задаче 2

| № теста | Результат | Время, с | Память | Размер входного файла | Размер выходного файла |
|---------|-----------|----------|---------|-----------------------|------------------------|
| Max | | 0.031 | 5775360 | 300002 | 16 |
| 1 | OK | 0.000 | 2367488 | 10 | 1 |
| 2 | OK | 0.000 | 2359296 | 34 | 3 |
| 3 | OK | 0.000 | 2355200 | 5 | 1 |
| 4 | OK | 0.000 | 2363392 | 6 | 1 |
| 5 | OK | 0.015 | 2359296 | 7 | 1 |
| 6 | OK | 0.000 | 2359296 | 9 | 2 |

| | | | | | |
|----|----|-------|---------|--------|----|
| 7 | OK | 0.000 | 2359296 | 7 | 1 |
| 8 | OK | 0.015 | 2359296 | 7 | 1 |
| 9 | OK | 0.015 | 2359296 | 13 | 2 |
| 10 | OK | 0.000 | 2355200 | 202 | 6 |
| 11 | OK | 0.015 | 2355200 | 202 | 6 |
| 12 | OK | 0.000 | 2371584 | 202 | 6 |
| 13 | OK | 0.000 | 2371584 | 202 | 6 |
| 14 | OK | 0.031 | 2367488 | 202 | 5 |
| 15 | OK | 0.000 | 2371584 | 202 | 5 |
| 16 | OK | 0.000 | 2367488 | 202 | 5 |
| 17 | OK | 0.000 | 2355200 | 202 | 7 |
| 18 | OK | 0.015 | 2363392 | 5002 | 11 |
| 19 | OK | 0.000 | 2363392 | 5002 | 11 |
| 20 | OK | 0.000 | 2347008 | 5002 | 11 |
| 21 | OK | 0.000 | 2371584 | 5002 | 11 |
| 22 | OK | 0.000 | 2347008 | 5002 | 11 |
| 23 | OK | 0.015 | 2363392 | 5002 | 11 |
| 24 | OK | 0.000 | 2347008 | 5002 | 11 |
| 25 | OK | 0.000 | 2363392 | 5002 | 11 |
| 26 | OK | 0.000 | 2347008 | 5002 | 11 |
| 27 | OK | 0.015 | 2363392 | 5002 | 11 |
| 28 | OK | 0.015 | 2441216 | 5002 | 9 |
| 29 | OK | 0.000 | 2424832 | 5002 | 9 |
| 30 | OK | 0.000 | 2428928 | 5002 | 9 |
| 31 | OK | 0.000 | 2424832 | 5002 | 9 |
| 32 | OK | 0.000 | 2424832 | 5002 | 9 |
| 33 | OK | 0.015 | 5775360 | 300002 | 16 |
| 34 | OK | 0.015 | 5734400 | 300002 | 16 |
| 35 | OK | 0.015 | 5734400 | 300002 | 16 |

| | | | | | |
|----|----|-------|---------|--------|----|
| 36 | OK | 0.031 | 5734400 | 300002 | 16 |
| 37 | OK | 0.031 | 4771840 | 300002 | 16 |
| 38 | OK | 0.015 | 4767744 | 300002 | 16 |
| 39 | OK | 0.031 | 4743168 | 300002 | 15 |
| 40 | OK | 0.015 | 4763648 | 300002 | 15 |
| 41 | OK | 0.031 | 4739072 | 300002 | 15 |
| 42 | OK | 0.031 | 4759552 | 300002 | 15 |
| 43 | OK | 0.031 | 4538368 | 300002 | 15 |
| 44 | OK | 0.031 | 4329472 | 300002 | 15 |
| 45 | OK | 0.015 | 4374528 | 300002 | 15 |
| 46 | OK | 0.015 | 4493312 | 300002 | 15 |
| 47 | OK | 0.015 | 4575232 | 300002 | 15 |
| 48 | OK | 0.031 | 4657152 | 300002 | 15 |
| 49 | OK | 0.031 | 4792320 | 300002 | 15 |
| 50 | OK | 0.031 | 4710400 | 300002 | 15 |
| 51 | OK | 0.031 | 4685824 | 300002 | 15 |
| 52 | OK | 0.031 | 4743168 | 300002 | 15 |