

## **Отчет**

по лабораторной работе «[1322 Шпион](#)»  
по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»

**Авторы:**

Полит Алексей Денисович

**Факультет:** СУиР

**Группа:** R3235

**Преподаватель:** Тропченко Андрей Александрович



**УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

## 1. Задача

Спецслужбы обнаружили действующего иностранного агента. Шпиона то есть. Установили наблюдение и выяснили, что каждую неделю он через Интернет посылает кому-то странные нечитаемые тексты. Чтобы выяснить, к какой информации получил доступ шпион, требуется расшифровать информацию. Сотрудники спецслужб проникли в квартиру разведчика, изучили шифрующее устройство и выяснили принцип его работы.

На вход устройства подается строка текста  $S1 = s1s2...sN$ . Получив ее, устройство строит все циклические перестановки этой строки, то есть  $S2 = s2s3...sNs1$ , ...,  $SN = sNs1s2...sN-1$ . Затем множество строк  $S1, S2, ..., SN$  сортируется лексикографически по возрастанию. И в этом порядке строчки выписываются в столбец, одна под другой. Получается таблица размером  $N \times N$ . В какой-то строке  $K$  этой таблицы находится исходное слово. Номер этой строки вместе с последним столбцом устройство и выдает на выход.

Например, если исходное слово  $S1 = abracadabra$ , то таблица имеет такой вид:

1. aabracadabr = S11
2. abraabracad = S8
3. abracadabra = S1
4. acadabraabr = S4
5. adabraabrac = S6
6. braabracada = S9
7. bracadabraa = S2
8. cadabraabra = S5
9. dabraabraca = S7
10. raabracadab = S10
11. racadabraab = S3

И результатом работы устройства является число 3 и строка rdaacaaaabb.

Это все, что известно про шифрующее устройство. А вот дешифрующего устройства не нашли. Но поскольку заведомо известно, что декодировать информацию можно (а иначе зачем же ее передавать?), Вам предложили помочь в борьбе с хищениями секретов и придумать алгоритм для дешифровки сообщений. А заодно и реализовать дешифратор.

## 2. Исходные данные

В первой и второй строках находятся соответственно целое число и строка, возвращаемые шифратором. Длина строки и число не превосходят 100000. Строка содержит лишь следующие символы: a-z, A-Z, символ

подчеркивания. Других символов в строке нет. Лексикографический порядок на множестве слов задается таким порядком символов:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ\_abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

Символы здесь выписаны в порядке возрастания.

### 3. Код программы

```
#include <algorithm>
#include <iostream>

using namespace std;

struct char_i {
    char c;
    int index;
};

bool sort_char_i(const char_i a, const char_i b) {return a.c < b.c;}

int main() {
    int n;
    cin >> n;
    --n;
    char c;
    char_i s[100000];
    int length = 0;
    while (cin.get(c)) {
        if (length > 0 && (c == '\n' || c == '\r'))
            break;
        else if (isspace(c))
            continue;
        s[length] = {c, length};
        ++length;
    }

    stable_sort(s, s+length, sort_char_i);

    int j = n;
    for (int i = 0; i < length; ++i, j = s[j].index)
        cout << s[j].c;
    cout << endl;

    return 0;
}
```

9328563	11:57:00 19 апр 2021	<a href="#">Aleksey</a>	<a href="#">1322. Шпион</a>	G++ 9.2 x64	Accepted		0.015	1 568 КБ
---------	-------------------------	-------------------------	-----------------------------	-------------	----------	--	-------	----------

#### 4. Описание алгоритма

Считываем строку посимвольно в массив структур. Производим сортировку по алфавиту. Полученная строка совпадает со строкой, полученной перестановками и сортировкой исходной строки, а ряд индексов указывает на последовательность расстановки букв и место индекса следующей буквы. Таким образом, достаточно один раз пропустить структуру через цикл.