

*Национальный исследовательский университет ИТМО   
(Университет ИТМО)*

*Факультет систем управления и робототехники*

Дисциплина: Алгоритмы и структуры данных

**Отчет по практической работе (1322 задача).**

Студент:

*Евстигнеев Дмитрий*

Группа: *R3242*

Преподаватель:

*Тропченко Андрей Александрович*

Санкт-Петербург

2021

**Цель:** написать программу для решения задачи №1322 на сайте Timus Online

**Задача:**

1322. Шпион

Ограничение времени: 0.25 секунды  
Ограничение памяти: 64 МБ

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 × 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 rdarcaaaabb.

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.

**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.

**Результат**

Выведите декодированное сообщение в единственной строке.

**Пример**

|  |  |
| --- | --- |
| **исходные данные** | **результат** |
| 3  rdarcaaaabb | abracadabra |

**Принято системой (JUDGE\_ID: 231802FR):**



**Решение на языке С++:**

#include <stdio.h>

#include <vector>

std::vector<int> s[256];

char in[100001];

int n[100000], f, p = 0;

int main()

{

scanf("%d %s", &f, in);

for (int i = 0; in[i]; i++)

s[in[i]].push\_back(i);

for (int i = 0; i < 256; i++)

for (auto q : s[i])

n[p++] = q;

for (int i = 0, x = f - 1; i < p; i++)

putchar(in[x = n[x]]);

}

**Суть алгоритма:**

Обратное преобразование Барроуза-Уиллера.

Преобразование Барроуза — Уилера меняет порядок символов во входной строке таким образом, что повторяющиеся подстроки образуют на выходе идущие подряд последовательности одинаковых символов.

Преобразование выполняется в три этапа:

1. Составляется таблица всех циклических сдвигов входной строки.
2. Производится лексикографическая (в алфавитном порядке) сортировка строк таблицы.
3. В качестве выходной строки выбирается последний столбец таблицы преобразования и номер строки, совпадающей с исходной.

**Примеры работы программы:**

