

## Лабораторная работа 2-3. Алгоритмы на строках

## А. Сравнения подстрок

ограничение по времени на тест: 2 секунды ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод вывод: стандартный вывод

Дана строка. Нужно уметь отвечать на запросы вида: равны ли подстроки [a..b] и [c..d].

## Входные данные

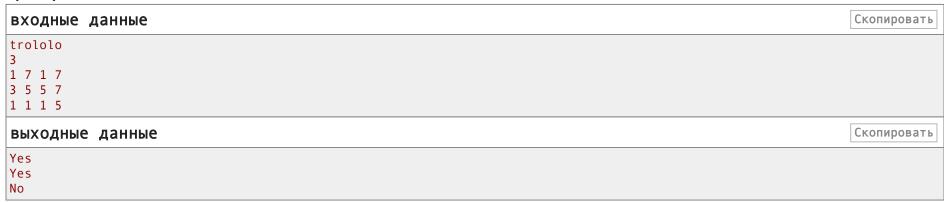
Сперва строка S (не более  $10^5$  строчных латинских букв). Далее число M — количество запросов.

В следующих M строках запросы a,b,c,d.  $0 \le M \le 10^5$ ,  $1 \le a \le b \le |S|$ ,  $1 \le c \le d \le |S|$ 

## Выходные данные

M строк. Выведите Yes, если подстроки совпадают, и  ${\tt No}$  иначе.

## Пример



# В. Префикс-функция

ограничение по времени на тест: 2 секунды ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод вывод: стандартный вывод

Постройте префикс-функцию для заданной строки S.

## Входные данные

Первая строка входного файла содержит s ( $1 \le |s| \le 10^6$ ). Строка состоит из букв латинского алфавита.

## Выходные данные

Выведите значения префикс-функции строки s для всех индексов 1, 2, ..., |s|.

#### Пример

входные данные	Скопировать
аааААА	
выходные данные	Скопировать
0 1 2 0 0 0	

# С. Z-функция

ограничение по времени на тест: 2 секунды ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод вывод: стандартный вывод

Постройте Z-функцию для заданной строки S.

## Входные данные

Первая строка входного файла содержит s ( $1 \le |s| \le 10^6$ ). Строка состоит из букв латинского алфавита.

## Выходные данные

Выведите значения Z-функции строки s для индексов 2, 3, ..., |s|.

## Примеры

входные данные	Скопировать
аааААА	
выходные данные	Скопировать
2 1 0 0 0	
входные данные	Скопировать
abacaba	
выходные данные	Скопировать
0 1 0 3 0 1	

# D. Быстрый поиск подстроки в строке

ограничение по времени на тест: 2 секунды ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод вывод: стандартный вывод

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

## Входные данные

Первая строка входного файла содержит p, вторая — t ( $1 \le |p|$ ,  $|t| \le 10^6$ ). Строки состоят из букв латинского алфавита.

## Выходные данные

В первой строке выведите количество 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.

#### Пример

Входные данные

аbа аbаСаbа **Выходные данные**2 1 5

# Е. Поиск периода

ограничение по времени на тест: 2 секунды ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод вывод: стандартный вывод

Дана строка s. Требуется найти минимальную по длине строку t, такую что s представима в виде конкатенации одной или нескольких строк t.

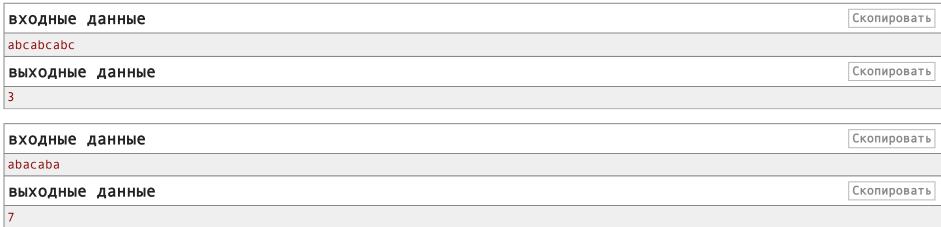
## Входные данные

Первая строка входного файла содержит s ( $1 \le |s| \le 10^6$ ). Строка состоит из букв латинского алфавита.

### Выходные данные

Выведите длину искомой строки t.

## Примеры



## F. Подстроки-3

ограничение по времени на тест: 2 секунды ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод вывод: стандартный вывод

Даны K строк из маленьких латинских букв. Требуется найти их наибольшую общую подстроку.

## Входные данные

В первой строке число K ( $1 \le K \le 10$ ).

В следующих K строках — собственно K строк (длины строк от 1 до  $10\,000$ ).

## Выходные данные

Наибольшая общая подстрока.

### Пример

входные данные	Скопировать
3 abacaba mycabarchive acabistrue	
выходные данные	Скопировать
cab	

## G. Множественный поиск

ограничение по времени на тест: 2 секунды ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: search4.in вывод: search4.out

Дан массив строк  $s_i$  и строка t. Требуется для каждой строки  $s_i$  определить, встречается ли она в t как подстрока.

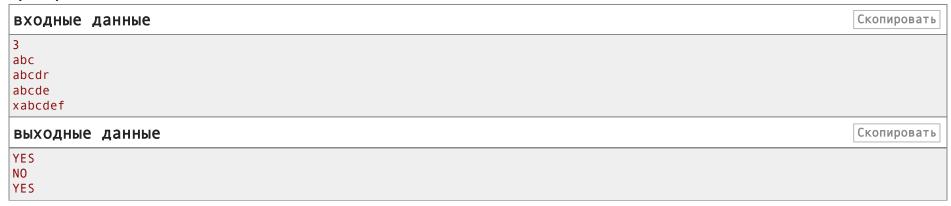
#### Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число n — число элементов в s ( $1 \le n \le 10^6$ ). Следующие n строк содержат по одной строке  $s_i$ . Сумма длин всех строк из s не превосходит  $10^6$ . Последняя строка входного файла содержит t ( $1 \le t \le 10^6$ ). Все строки состоят из строчных латинских букв.

## Выходные данные

Для каждой строки  $s_i$  выведите «YES», если она встречается в t и «NO» в противном случае. Строки нумеруются в порядке появления во входном файле.

#### Пример



## Н. Множественный поиск 2

ограничение по времени на тест: 2 секунды ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: search5.in вывод: search5.out

Дан массив строк  $s_i$  и строка t. Требуется для каждой строки  $s_i$  определить, сколько раз она встречается в t как подстрока.

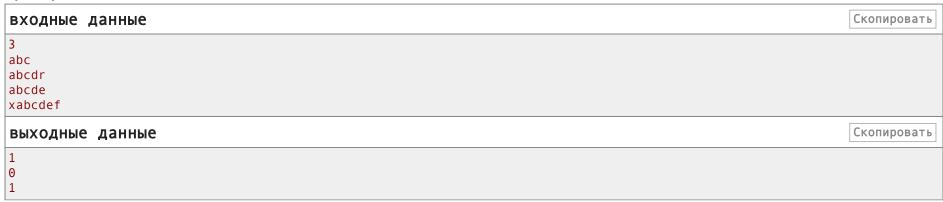
## Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число n — число элементов в s ( $1 \le n \le 10^6$ ). Следующие n строк содержат по одной строке  $s_i$ . Сумма длин всех строк из s не превосходит  $10^6$ . Последняя строка входного файла содержит t ( $1 \le t \le 10^6$ ). Все строки состоят из строчных латинских букв.

#### Выходные данные

Для каждой строки  $S_i$  выведите одно число: сколько раз она встречается в t. Строки нумеруются в порядке появления во входном файле.

## Пример



## І. Множественный поиск 3

ограничение по времени на тест: 2 секунды ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт

ввод: search6.in вывод: search6.out

Дан массив строк  $s_i$  и строка t. Требуется для каждой строки  $s_i$  найти самое левое и самое правое вхождение в t как подстроки.

## Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число n — число элементов в s ( $1 \le n \le 10^6$ ). Следующие n строк содержат по одной строке  $s_i$ . Сумма длин всех строк из s не превосходит s последняя строка входного файла содержит s (s последняя строчных латинских букв.

## Выходные данные

Для каждой строки  $s_i$  выведите два числа: индексы самой левой и самой правой позиции, в которых она встречается в t. Если строка не встречается в t ни разу, выведите -1 -1. Строки нумеруются в порядке появления во входном файле. Позиции нумеруются с 0.

## Пример

```
ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

3 ab bcd abde abcdab

Выходные данные

0 4
1 1
-1 -1
```

# J. Суффиксный массив

ограничение по времени на тест: 2 секунды ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт

ввод: стандартный ввод вывод: стандартный вывод

Постройте суффиксный массив для заданной строки S, для каждых двух соседних суффиксов найдите длину максимального общего префикса.

## Входные данные

Первая строка входного файла содержит строку s ( $1 \le |s| \le 400~000$ ). Строка состоит из строчных латинских букв.

## Выходные данные

В первой строке выведите |s| различных чисел — номера первых символов суффиксов строки s так, чтобы соответствующие суффиксы были упорядочены в лексикографически возрастающем порядке. Во второй строке выведите |s| - 1 чисел — длины наибольших общих префиксов.

## Пример



## К. Количество подстрок

ограничение по времени на тест: 2 секунды ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт

ввод: стандартный ввод вывод: стандартный вывод

Вычислите количество различных подстрок строки S.

## Входные данные

Единственная строка входного файла содержит строку s ( $1 \le |s| \le 400~000$ ). Строка состоит из строчных латинских букв.

### Выходные данные

Выведите одно число — ответ на задачу.

### Пример

входные данные	Скопировать
ababb	
выходные данные	Скопировать
11	

# L. Циклические сдвиги

ограничение по времени на тест: 2 секунды ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт

ввод: стандартный ввод вывод: стандартный вывод

k-м циклическим сдвигом строки S называется строка, полученная перестановкой k первых символов строки S в конец строки.

Рассмотрим все различные циклические сдвиги строки S и отсортируем их по возрастанию. Требуется вычислить i-ю строчку этого массива.

Например, для строки abacabac существует четыре различных циклических сдвига: нулевой (abacabac), первый (bacabaca), второй (acabacab) и третий (cabacaba). После сортировки по возрастанию получится такой массив: abacabac, acabacab, bacabaca, cabacaba.

## Входные данные

В первой строке входного файла записана строка S, длиной не более 100~000 символов с ASCII-кодами от 32 до 126. Во второй строке содержится единственное целое число k ( $1 \le k \le 100~000$ ).

## Выходные данные

В выходной файл выведите k-й по возрастанию циклический сдвиг строки S, или слово IMPOSSIBLE, если такого сдвига не существует.

## Примеры



## М. Наибольшая общая подстрока

ограничение по времени на тест: 2 секунды ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт

ввод: common.in вывод: common.out

Найдите наибольшую общую подстроку строк s и t.

## Входные данные

Первая строка входного файла содержит строку s, вторая — t ( $1 \le |s|, |t| \le 100, 000$ ). Строки состоят из строчных латинских букв.

## Выходные данные

Выведите одну строку — наибольшую общую подстроку строк s и t. В случае, если ответ не единственный, выведите минимальный лексикографически.

## Пример

входные данные	Скопировать
bababb zabacabba	
выходные данные	Скопировать
aba	

Codeforces (c) Copyright 2010-2019 Михаил Мирзаянов Соревнования по программированию 2.0